Anno III. TORINO, Giugno 1909. Num. 6.

# RIVISTA DI ASTRONOMIA

## E SCIENZE AFFINI

**Bollettino della Società Astronomica Italiana**

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale: **TORINO, Via Maria Vittoria, num. 23**

**presso la Società Fotografica Subalpina**



TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

*Via della Zecca, 11.*

1909.

# SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA = TORINO =

Via Maria Vittoria, N. 23

presso la **SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA**

Fondata nel 1906

## CONSIGLIO DIRETTIVO

**Presidente:** Dott. VINCENZO CERULLI - *Da gennaio a tutto giugno:* Roma, via Palermo, 8. — *Da luglio a tutto dicembre:* Teramo, Osservatorio Collurania.

**Vice-Presidente:** Geom. ILARIO SORMANO - Torino, via S. Domenico, 39.

**Segretario:** Dott. VITTORIO FONTANA - Torino, Palazzo Madama.

**Consiglieri:** Dott. CESARE AIMONETTI - Torino, via Assietta, 71. — Prof. GIOVANNI BOCCARDI, Direttore R. Osservatorio Astronomico - Torino, Palazzo Madama. — ARTURO CAUVIN - Torino, corso San Martino, 8. — Cav. ANNIBALE COMINETTI - Torino, piazza Vittorio Emanuele, 5.

**Tesoriere:** Dott. FELICE MASINO - Torino, via Maria Vittoria, 6.

**Bibliotecario:** Dott. BENEDETTO RAINALDI - Torino, Palazzo Madama.

### Collaboratori:

Abetti prof. A., Arcetri. — Abetti dott. G., Monte Wilson (California). — Agamennone prof. G., Rocca di Papa (Roma). — Alasia de Quexada prof. C., Brindisi. — Alessio dott. A, Genova. — Andoyer prof. H., Parigi. — Bemporad prof. A., Catania. — Berberich prof. A., Berlino. — Boccardi prof. G., Torino. — Boddaert prof. P., Moncalieri. — Bottino-Barzizza dott. G., Milano. — Caldarera prof. F., Palermo. — Cerulli dott. V., Teramo. — Del Giudice I., Firenze. — Fontana dott. V., Torino. — Gamba prof. P., Pavia. — Guerrieri dott. E., Capodimonte. — Hamy M., Parigi. — Holetschek dott. J., Vienna. — Levi-Civita prof. T., Padova. — Millosevich prof. E., Roma. — Palazzo prof. L., Roma. — Pizzetti prof. I., Pisa. — Rizzo prof. G. B., Messina. — Sacco prof. F., Torino. — Schiaparelli G., senatore, Milano. — Sormano geom. I, Torino. — Tonelli prof. F., Parma. — Venturi prof. A., Palermo. — Viaro prof. B., Arcetri. — Zanotti-Bianco prof. ing. O., Torino.

## Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inserzioni, ecc. deve essere fatto al *Tesoriere* dottor FELICE MASINO, via Maria Vittoria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista e per l'ordinaria amministrazione della Società, indirizzare la corrispondenza al *Segretario* dott. VITTORIO FONTANA, Palazzo Madama, Torino.

Anno III. Torino, Giugno 1909. Num. 6.

# RIVISTA DI ASTRONOMIA
## E SCIENZE AFFINI
### Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

Abbonamento Annuo: per l'Italia **L. 8,00** — Per l'Estero **L. 10,00.**
Un fascicolo separato: „ **L. 0,80** — „ **L. 1,00.**

Direzione: ***TORINO*, *Via Maria Vittoria*, *num.* 23**
presso la Società Fotografica Subalpina

*Deposito* per l'Italia: Ditta G. B. Paravia e Comp. (Figli di I. Vigliardi-Paravia) Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.
„ per l'Estero: A. Hermann, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, Paris.

## URANIA NEGLETTA

È da gran tempo che Urania si mostra più pensosa che mai, forse perchè intenta ed ammirata dell'arduo lavoro che ferve nei grandi Osservatori del mondo all'intento di proseguire i nobili ideali, dei quali essa è inspiratrice; e, intanto, la Dea sembra non curarsi della folla degli umili e modesti suoi ammiratori che non hanno mezzi adegnati per salire a lei ed esserne benevolmente accolti! Voglio dire che da molti anni il cielo ci priva di quelle manifestazioni straordinarie che scuotono fortemente la nostra immaginazione e inducono a meditare anche le menti più restie sui grandi fenomeni della Natura. L'accensione improvvisa di una stella temporaria, l'apparizione di una grande cometa, una eclisse totale di sole, una pioggia di meteoriti ed altri simiglianti fenomeni furono spesso incentivo a nuovi studi e a nuove ricerche da parte degli eletti, mentre suscitarono una sana e commossa curiosità da parte dei profani.

I quali, oggi più che mai, occupati nei traffici, nei negozi, nell'esercizio delle professioni, nella multiforme varietà, insomma, del lavoro moderno, vivono ben lontani dalla natura e più che mai dal cielo. E che cosa mai potrebbe attirare il loro sguardo, se tutto nel cielo appare immutato ed immutabile? Le stelle, che vedono risplendere oggi, sono quelle stesse che già videro i padri, gli avi, gli avi degli avi e che i sommi poeti dell'antichità seppero descrivere? Se Omero, Esiodo, Arato,

Virgilio potessero risorgere, si ritroverebbero certo smarriti in questo nostro mondo moderno, ma riconoscerebbero subito il bel cielo stellato che ad essi fu tanto caro e che cantarono nei loro versi immortali! Rivedrebbero le vaghe stelle dell'Orsa volgere lentamente intorno al perno del cielo e più lungi il guardiano dell'Orsa, il misterioso Arturo; e la bella Cassiopea, la bianchissima Capella, il focoso Orione, il risplendente Sirio, le desolate Pleiadi, le tristi Iadi e così via.

Si lasci dunque la contemplazione del cielo a quelle anime semplici, se pur vi sono, le quali, vivendo all'aperto in campagna, sui monti, in mezzo al mare, sono ancora in contatto immediato colla natura bella e serena. Per esse il cielo ha ancora un linguaggio, è una guida sicura, un conforto, il segno visibile della magnificenza divina. Ma nei centri, dove ferve la vita cittadina, in questi immensi alveari, dove stilla spesso il fiele dell'invidia e delle ambizioni, la voce di Urania giunge debole e fioca.

Avanzi pure la Dea col suo manto notturno ricoperto di stelle, i cittadini, quasi disdegnosi, fuggiranno innanzi a lei, e, parodiando il giorno, accenderanno altre luci ed altri splendori per illuminare da una parte le vaste officine, dove prosegue il febbrile lavoro delle industrie, e dall'altra i mille ritrovi dell'ozio e del vizio. E se qualcuno ode la voce della Dea e sente il bisogno di volgere gli occhi al cielo, l'angustia delle vie, la mole dei palazzi e delle torri, le matasse dei fili elettrici che si inseguono da un angolo all'altro delle case, glie ne impedirebbero la vista.

Ed anche al largo, in mezzo alle piazze o nei sobborghi, le luci del gas o dell'arco voltaico smorzano ed offuscano il mite splendore degli astri e tolgono l'incanto delle belle notti stellate. Senza dire che per lunga parte dell'anno, qui da noi, l'aria è torbida e nuvolosa e spesso per lunghe settimane ci tiene separati dal cielo. Oh! certo non sono queste le terre predilette da Urania; essa ama i paesi del sole, dove l'aria è calma ed asciutta, dove le notti sono tiepide e serene, là nei piani dell'Egitto e della Caldea e sotto il bel cielo della Grecia. Ma noi vogliamo propiziarci la Dea ed estendere anzi il culto per essa, e quindi desideriamo che esca finalmente dal suo riserbo e sorrida ai volenterosi, ecciti la moltitudine degli ignari e si riveli in tutta la sua celeste possanza. Simuli, se vuole, lo scompiglio, la dissoluzione del cielo con una pioggia di stelle cadenti, si tinga dei bagliori sanguigni di un'aurora boreale, spenga nel più bello del giorno il Sole e colla notte improvvisa dia ai mortali una pallida idea di ciò che avverrebbe se la luce e il

calore dell'astro si dileguassero per sempre. O almeno ci mandi una delle sue rapide e misteriose messaggere a portarci notizie di altri mondi o di altri universi. Dopo quella del 1882, quasi tutte le comete di passaggio per il nostro sistema sono state telescopiche o di ben poca apparenza. Sembra che anch'esse abbiano avuto in disdegno la Terra passando lontano, lontano da noi e quasi furtivamente. Se non fosse stato l'occhio sensibile e paziente della lastra fotografica, sarebbero arrivate tutte ad eludere la vigilanza del più cerbero fra gli astronomi.

Si sperava nella cometa Daniel; ma apparve ben poca cosa e fu osservata da pochi, perchè visibile soltanto nelle ultime ore della notte, quando il sonno dei mortali è più dolce e più profondo.

E l'ultima cometa Morehouse ha voluto mostrarsi anche più ritrosa della compagna; e sono certo che le capricciose variazioni osservate nella sua forma non erano che i segni visibili del dispetto che avrà dovuto provare quando si è vista cogliere all'improvviso dall'obbiettivo dell'astronomo americano.

Ora fugge attraverso lo spazio sdegnosa e colla chioma scarmigliata che il gran vento solare agita e scioglie, per non tornare forse più mai in codeste regioni indiscrete. Ora si aspettano le periodiche, le ospiti del nostro sistema e delle quali si conosce il tempo del loro perielio e del loro perigeo. Ma saranno tutte fedeli ai responsi del calcolo? E ci arriveranno tutte integree colla forma antica? Forse alcune di esse saranno morte per via, dissolvendosi in sciami di meteoriti o in polvere meteorica.

Provveda dunque la pensosa Urania e ci aiuti negli sforzi che facciamo per diffondere il culto della sua bellezza profonda e divina che Venere stessa non può contenderle.

E, per dirla alla buona, protegga la nostra Società e non si curi, nella sua alta bontà, se qualche sciocco o maligno griderà ai quattro venti che la *réclame* tende a salire anche alle superne sfere.

Marzo 1909.

Prof. F. Tonelli.

---

Il premio di 10.000 lire per le matematiche recentemente assegnato dall'Accademia dei Lincei è stato diviso tra il nostro egregio consocio *Prof. Tullio Levi-Civita* dell'Università di Padova ed il *Professore Enriques* dell'Università di Roma. Al valente matematico, di cui si onora la Società Astronomica, i nostri più vivi rallegramenti.

# Statistica delle Macchie Solari, isolate ed in gruppi

**osservate durante l'anno 1908**

**nel R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte**

Col principio dell'anno 1908 ho iniziato al R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte le osservazioni solari, per ora limitandomi soltanto a quelle relative alle macchie ed al diametro solare; salvo in seguito, qualora i mezzi lo permettano, ad estenderle ad altri elementi ed a modificare, migliorando, il metodo di osservazione che sin dal principio ho cercato di rendere il più accurato possibile.

Per tutto l'anno le osservazioni sono state eseguite da me solo e col medesimo strumento, con l'equatoriale di Reichenbach e Utzschneider, che misura m. 0,083 di apertura e m. 1,20 di distanza focale: ho preferito questo strumento, sebbene di modeste dimensioni, perchè molto facilmente maneggevole e di solidissima installazione, potendosi fidare della sua quasi completa immobilità. Durante le osservazioni nei giorni perfettamente sereni, quando il disco solare si presentava totalmente scoperto da nubi e da vapori, e le immagini si percepivano ben nette e distinte, ho limitato l'obbiettivo con un diaframma che ne obliterava poco più della metà; all'oculare, d'ingrandimento 90, ho sempre fatto uso del vetrino colorato (verde intenso). Ho poi cercato di enumerare i gruppi e le macchie solari subito appena fissato lo strumento, specialmente durante l'estate, per evitare il più che possibile il riscaldamento del tubo del cannocchiale che offuscava ed alterava le immagini imprimendo loro un movimento vibratorio.

Ho preferito di eseguire sistematicamente le osservazioni prima del passaggio del Sole al meridiano, in un intervallo di tempo pressochè costante nei diversi giorni, per fare apparire le disparità nelle apparenze dei gruppi e delle macchie da un giorno all'altro, ed inoltre, nei giorni nuvoli specialmente, per assicurare l'osservazione sin dal mattino, appena si poteva approfittare di un breve intervallo di tempo in cui il disco solare appariva scoperto: l'avere eseguito l'osservazione dopo il passaggio al meridiano è dovuto quasi sempre al cielo completamente coperto sino a quell'ora. Nelle tavole è anche notato il modo con cui le immagini sono percepite: 1° *pessime* quelle molto confuse, per spessi strati di nubi o densi vapori sul disco solare, o per vento forte che le agitava facendole vibrare in tutti i sensi, sicchè la distinzione delle macchie nei gruppi si

rendeva difficile ed anche qualche volta impossibile; 2° *cattive* le immagini in cui i difetti precedenti si notavano in minore proporzione, e la distinzione si rendeva possibile, quantunque si restasse ancora indecisi sul numero delle macchie notate nei gruppi; 3° *mediocri* quando i fori delle macchie si potevano contare distintamente, e le cavità apparivano ben precise, quantunque non perfettamente oscure; 4° *buone* quando l'enumerazione delle singole macchie riusciva molto agevole ed a prima vista, e quando i fori si presentavano intensamente oscuri e la penombra che li circondava appariva, specialmente nelle macchie *grandi* e *medie*, con i suoi filamenti precisi e distinti; 5° *ottime* infine quando le precedenti condizioni erano vantaggiose in sommo grado, si discernevano con precisione tutti i dettagli, e le facole che accompagnavano le macchie si distinguevano ben nette, oltre che ai bordi, anche verso il centro del disco. La colonna 8ª delle tavole mensili compendia, per mezzo dei numeri da 1 a 5, le diverse percezioni delle immagini suddette.

L'ultima colonna delle tavole mensili nota lo stato del cielo, che molte volte non si accorda con la bontà delle immagini; avvenendo che col cielo perfettamente sereno, privo di vapori, con atmosfera calma, le immagini si percepivano *mediocri* o *cattive*, mentre invece col disco coperto da leggeri strati di nubi e da vapori desse si notavano *ottime*. In generale in tutto l'anno le immagini si sono mantenute quasi sempre in buone condizioni, ed in pochi giorni si sono verificate talmente indistinte da non ritenere l'osservazione sicura. Nella colonna 9ª quindi i simboli letterali hanno il seguente significato: *a* (sereno), *b* (sereno vaporoso), *c* (nubi leggere), *d* (tra nubi), *f* (nuvoloso), *g* (coverto).

Il periodo 21 ottobre - 11 novembre, privo di osservazioni, accusa la mia assenza dall'Osservatorio: del resto dal registro meteorico e dai cartoncini eliofanografici ho rilevato che a ben pochi si sarebbero ridotti i giorni di osservazione solare. Il totale dei giorni di osservazione (304) corrisponde all'83 0/0 dei giorni dell'anno.

Le tavole mensili che seguono riuniscono i dati giornalieri di osservazione: nella 1ª colonna sono indicati i giorni in cui si è potuto osservare, nella 1ª verticale di ciascun mese l'ora (in tempo dell'Europa Centrale) relativa alla media dei tempi notati al principio ed alla fine dell'osservazione; la 2ª verticale indica il numero dei gruppi di macchie, intendendo per gruppo anche una sola macchia isolata; la 3ª il totale delle macchie negli anzidetti gruppi, comprendendo in tale numero tanto le macchie con fori di qualunque dimensione, quanto quelle che almeno apparentemente ne erano prive, constatandosi in esse solamente pe-

nombra: le tre colonne che seguono dànno il numero dei fori, distinguendo questi ultimi in tre categorie, *piccoli* (p), *medi* (m) e *grandi* (g); la colonna successiva dinota il complemento sul totale delle macchie della somma di tutti i fori osservati, ed in esso sono comprese le macchie senza foro distinto e preciso e che constano solo di penombra; tali macchie eccedono in quei gruppi di grande formazione e molto complessi: in queste macchie però l'assenza dei fori talvolta è soltanto illusoria, e ciò quasi sempre nei giorni di immagini *pessime* o *cattive*.

Circa la grandezza dei fori, ho distinto questi in *grandi*, quando da misure eseguite in ascensione retta per mezzo dei fili del micrometro ed in declinazione per mezzo della vite micrometrica, la distanza dei bordi era normalmente superiore a $2^s,5$; *medi* allorchè detta distanza non era inferiore ad $1^s$ e non superiore a $2^s,5$, e *piccoli* quando era minore di $1^s$, sicchè riusciva difficile eseguire misure micrometriche. In quest'ultima categoria sono compresi numerosi fori piccolissimi, puntiformi e che spesso restavano assorbiti dalle dimensioni dei fili del micrometro; i fori *grandi* si presentavano spesso isolati, con cavità molto oscure, aventi forma quasi sempre circolare, tanto nel limite della cavità che della penombra, con filamenti simmetricamente convergenti verso il centro ed abbastanza chiari e distinti nelle buone immagini; talvolta però detti fori facevano parte di gruppi di macchie numerosissime e si potevano ritenere come i nuclei principali di questi. I limiti suddetti di dimensione dei fori, in tempo, s'intendono ridotti all'equatore, tenendo conto della variazione della declinazione del Sole nei mesi dell'anno.

Adunque il numero delle macchie in ciascun giorno rappresenta il totale dei fori e delle penombre (macchie senza foro), esistenti nell'insieme dei gruppi: sicchè i numeri esistenti nelle tavole, da utilizzare nella formola di Wolf: $r = k\ (f + 10\ g)$ per la ricerca dei *numeri relativi*, sono segnati nelle colonne 3ª e 4ª delle tavole mensili con la designazione di gruppi ($g$) e macchie ($f$).

Riguardo poi al modo di enumerare i gruppi e le macchie, ho cercato di attenermi alle norme ed istruzioni raccomandate dal prof. Wolfer, direttore dell'Osservatorio di Zurigo, con lettere da quegli indirizzate al Presidente della Società Astronomica Italiana a Torino nel maggio e nel luglio dell'anno 1907. Sarebbe stato mio desiderio accompagnare le tavole seguenti con la colonna dei *numeri relativi diurni* delle macchie solari: cosa che farò appena mi sarà possibile, dal confronto delle analoghe osservazioni eseguite da altri osservatori, ottenere il fattore di riduzione *k personale*, che comparisce nella formola empirica del Wolf.

| Giorno | Gennaio 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | 15.30 | 8 | 22 | 14 | 1 | 1 | 6 | 3 | *f* |
| 3 | 9.20 | 7 | 28 | 26 | 1 | 1 | — | 1 | *f* |
| 4 | 10.30 | 8 | 63 | 60 | 2 | 1 | — | 5 | *a* |
| 5 | 10.30 | 3 | 70 | 64 | 5 | 1 | — | 4 | *a* |
| 6 | 11.15 | 6 | 52 | 22 | 1 | — | 29 | 5 | *c* |
| 7 | 9.10 | 6 | 42 | 23 | 1 | — | 18 | 2 | *c* |
| 8 | 11.30 | 7 | 69 | 28 | 2 | 2 | 37 | 3 | *c* |
| 9 | 10.15 | 6 | 44 | 20 | 2 | 1 | 21 | 4 | *a* |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | 10.0 | 7 | 11 | 6 | 4 | 1 | — | 2 | *c* |
| 13 | 11.45 | 8 | 28 | 14 | 2 | 2 | 10 | 4 | *a* |
| 14 | 9.45 | 6 | 21 | 10 | 3 | 2 | 6 | 4 | *a* |
| 15 | 11.10 | 7 | 26 | 8 | 2 | 1 | 15 | 4 | *a* |
| 16 | 14.15 | 8 | 22 | 8 | 3 | 1 | 10 | 5 | *a* |
| 17 | 10.20 | 12 | 40 | 16 | 3 | 1 | 20 | 5 | *a* |
| 18 | 7.45 | 13 | 23 | 9 | 3 | 1 | 10 | 4 | *a* |
| 19 | 10.45 | 7 | 19 | 4 | 2 | — | 13 | 5 | *a* |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | 15.30 | 5 | 25 | 6 | 2 | — | 15 | 4 | *a* |
| 22 | 9.0 | 7 | 34 | 9 | 4 | — | 21 | 5 | *a* |
| 23 | 14.30 | 8 | 38 | 19 | 6 | — | 13 | 5 | *a* |
| 24 | 13.20 | 9 | 37 | 10 | 7 | — | 20 | 3 | *a* |
| 25 | 8.0 | 5 | 28 | 11 | 4 | — | 13 | 2 | *a* |
| 26 | 9.45 | 5 | 31 | 11 | 2 | — | 18 | 4 | *a* |
| 27 | 9.40 | 4 | 21 | 9 | 1 | — | 11 | 3 | *a* |
| 28 | 8.45 | 2 | 3 | 3 | — | — | — | 2 | *c* |
| 29 | 16.30 | 4 | 7 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | *g* |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | 14.0 | 5 | 19 | 5 | 1 | 1 | 12 | 4 | *a* |

| Giorno | Febbraio 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | 9.0 | 4 | 13 | 3 | 1 | 1 | 8 | 3 | *b* |
| 4 | 9.0 | 7 | 33 | 9 | 1 | 1 | 22 | 4 | *b* |
| 5 | 10.15 | 7 | 23 | 9 | — | 1 | 13 | 5 | *a* |
| 6 | 15.0 | 1 | 4 | 4 | — | — | — | 5 | *a* |
| 7 | 13.10 | 5 | 20 | 8 | — | — | 12 | 4 | *a* |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | 15.40 | 8 | 28 | 15 | 3 | 1 | 9 | 3 | *g* |
| 10 | 9.0 | 10 | 38 | 18 | 3 | 1 | 16 | 5 | *a* |
| 11 | 9.30 | 11 | 41 | 16 | 6 | — | 19 | 1 | *a* |
| 12 | 9.30 | 11 | 45 | 20 | 6 | 1 | 18 | 3 | *a* |
| 13 | 7.55 | 9 | 35 | 7 | 5 | — | 23 | 4 | *a* |
| 14 | 11.30 | 10 | 57 | 12 | 1 | 3 | 41 | 4 | *b* |
| 15 | 7.50 | 9 | 50 | 13 | 5 | 1 | 31 | 3 | *b* |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | 9.30 | 6 | 37 | 12 | 2 | — | 23 | 3 | *a* |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | 13.0 | 1 | 1 | 1 | — | — | — | 3 | *a* |
| 20 | 8.0 | 5 | 15 | 7 | 3 | — | 5 | 3 | *a* |
| 21 | 8.45 | 5 | 22 | 14 | 2 | — | 9 | 5 | *a* |
| 22 | 8.0 | 4 | 8 | 2 | 3 | — | 3 | 3 | *a* |
| 23 | 13.50 | 4 | 8 | 3 | 2 | — | 3 | 3 | *g* |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 26 | 9.15 | 3 | 32 | 14 | 1 | — | 17 | 5 | *a* |
| 27 | 9.0 | 6 | 29 | 12 | — | 1 | 16 | 3 | *b* |
| 28 | 9.0 | 6 | 35 | 8 | 5 | — | 22 | 5 | *a* |

| Giorno | Marzo 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | 11.0 | 2 | 3 | — | 1 | — | 2 | 3 | *f* |
| 3 | 16.10 | 4 | 12 | 5 | 1 | — | 6 | 3 | *a* |
| 4 | 8.50 | 4 | 11 | 6 | — | — | 5 | 4 | *a* |
| 5 | 7.30 | 4 | 13 | 7 | — | — | 6 | 3 | *a* |
| 6 | 8.0 | 6 | 21 | 6 | 1 | — | 14 | 5 | *a* |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | 12.50 | 4 | 12 | 6 | 1 | — | 8 | 3 | *g* |
| 9 | 8.45 | 3 | 6 | 2 | 1 | — | 3 | 2 | *a* |
| 10 | 7.40 | 5 | 18 | 4 | — | — | 14 | 4 | *b* |
| 11 | 9.50 | 5 | 31 | 12 | 4 | — | 15 | 3 | *b* |
| 12 | 8.0 | 8 | 32 | 10 | 2 | 1 | 19 | 4 | *a* |
| 13 | 9.30 | 5 | 30 | 10 | 1 | 1 | 18 | 2 | *b* |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | 9.10 | 7 | 15 | 8 | 1 | 2 | 4 | 4 | *a* |
| 16 | 8.10 | 8 | 32 | 13 | 4 | 2 | 13 | 3 | *c* |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | 9.30 | 9 | 30 | 6 | 5 | 2 | 17 | 4 | *d* |
| 19 | 9.20 | 12 | 48 | 18 | 7 | 1 | 22 | 3 | *d* |
| 20 | 8.10 | 15 | 47 | 20 | 2 | 1 | 24 | 3 | *a* |
| 21 | 7.50 | 8 | 39 | 17 | — | 1 | 21 | 2 | *b* |
| 22 | 10.20 | 8 | 32 | 11 | 1 | 1 | 19 | 2 | *c* |
| 23 | 8.10 | 7 | 28 | 9 | 1 | 1 | 17 | 4 | *a* |
| 24 | 7.10 | 4 | 9 | 2 | 2 | — | 5 | 3 | *f* |
| 25 | 9.50 | 2 | 6 | 6 | — | — | — | 4 | *c* |
| 26 | | | | | | | | | |
| 27 | 8.20 | 0 | 0 | — | — | — | — | — | *b* |
| 28 | 7.50 | 2 | 24 | 17 | — | — | 7 | 4 | *b* |
| 29 | 8.30 | 3 | 18 | 13 | 1 | — | 4 | 5 | *a* |
| 30 | 8.15 | 3 | 16 | 9 | 2 | — | 5 | 3 | *c* |
| 31 | 7.40 | 2 | 7 | 5 | 1 | — | 1 | 5 | *a* |

| Giorno | Aprile 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.50 | 3 | 7 | 5 | 2 | — | — | 3 | *f* |
| 2 | 7.40 | 3 | 15 | 9 | 1 | — | 5 | 2 | *a* |
| 3 | 8.0 | 2 | 11 | 4 | 5 | — | 2 | 1 | *a* |
| 4 | 7.30 | 12 | 64 | 14 | 12 | — | 38 | 3 | *a* |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | 6.50 | 17 | 78 | 31 | 4 | 1 | 42 | 3 | *d* |
| 8 | 11.10 | 19 | 100 | 53 | 8 | 2 | 47 | 4 | *a* |
| 9 | 6.35 | 9 | 75 | 41 | 3 | 3 | 28 | 3 | *d* |
| 10 | 10.0 | 9 | 47 | 23 | 2 | 2 | 20 | 3 | *c* |
| 11 | 7.15 | 10 | 46 | 21 | — | 3 | 22 | 5 | *a* |
| 12 | 8.40 | 8 | 34 | 16 | — | 2 | 16 | 3 | *f* |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | 9.10 | 2 | 9 | 2 | — | 1 | 6 | 3 | *a* |
| 17 | 8.20 | 7 | 25 | 12 | — | 1 | 12 | 5 | *c* |
| 18 | 7.40 | 6 | 13 | 5 | — | 1 | 7 | 3 | *d* |
| 19 | 7.30 | 3 | 3 | — | — | 3 | — | 3 | *d* |
| 20 | 13.0 | 9 | 27 | 12 | 2 | 1 | 12 | 3 | *d* |
| 21 | 8.0 | 12 | 44 | 29 | 2 | — | 13 | 3 | *b* |
| 22 | 7.30 | 4 | 23 | 13 | 1 | — | 9 | 2 | *a* |
| 23 | 8.15 | 8 | 25 | 16 | 2 | — | 7 | 3 | *b* |
| 24 | 7.40 | 8 | 26 | 17 | 1 | 1 | 7 | 3 | *b* |
| 25 | 6.50 | 11 | 44 | 34 | 2 | — | 8 | 3 | *a* |
| 26 | 10.20 | 6 | 36 | 21 | 1 | 1 | 13 | 2 | *d* |
| 27 | 8.30 | 5 | 23 | 5 | 6 | 1 | 11 | 5 | *d* |
| 28 | 7.15 | 10 | 32 | 12 | 6 | — | 14 | 4 | *d* |
| 29 | 9.15 | 12 | 59 | 29 | 6 | 1 | 23 | 4 | *d* |
| 30 | 8.0 | 13 | 58 | 27 | 6 | 1 | 24 | 3 | *a* |
| 31 | | | | | | | | | |

| Giorno | Maggio 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8.10 | 11 | 44 | 26 | 3 | 1 | 14 | 1 | *a* |
| 2 | 7.15 | 8 | 33 | 18 | 2 | 1 | 12 | 3 | *a* |
| 3 | 8.20 | 5 | 18 | 9 | 2 | 1 | 6 | 2 | *b* |
| 4 | 7.0 | 5 | 15 | 5 | 2 | 1 | 7 | 1 | *d* |
| 5 | 8.0 | 6 | 17 | 8 | 4 | 1 | 4 | 3 | *c* |
| 6 | 8.0 | 8 | 16 | 9 | 3 | 2 | 2 | 3 | *c* |
| 7 | 9.30 | 8 | 23 | 15 | 5 | 1 | 3 | 2 | *f* |
| 8 | 10.0 | 9 | 24 | 17 | 5 | 1 | 1 | 2 | *b* |
| 9 | 6.50 | 9 | 31 | 18 | 2 | 3 | 8 | 3 | *b* |
| 10 | 7.0 | 11 | 48 | 31 | 7 | 1 | 9 | 5 | *c* |
| 11 | 7.0 | 8 | 56 | 47 | 7 | — | 2 | 5 | *a* |
| 12 | 7.40 | 7 | 39 | 30 | 6 | — | 3 | 4 | *a* |
| 13 | 8.30 | 3 | 18 | 11 | 6 | 1 | — | 4 | *a* |
| 14 | 7.50 | 2 | 8 | 6 | — | 1 | 1 | 3 | *a* |
| 15 | 7.10 | 2 | 8 | 4 | — | 1 | 3 | 2 | *g* |
| 16 | 7.0 | 2 | 8 | 3 | — | 1 | 4 | 1 | *d* |
| 17 | 11.0 | 2 | 4 | 2 | — | 1 | 1 | 3 | *c* |
| 18 | 6.30 | 2 | 4 | 1 | — | 1 | 2 | 4 | *e* |
| 19 | 7.10 | 1 | 3 | 2 | — | 1 | — | 4 | *a* |
| 20 | 9.0 | 1 | 1 | — | — | 1 | — | 5 | *a* |
| 21 | 6.40 | 2 | 6 | 3 | — | 1 | 2 | 5 | *a* |
| 22 | 6.10 | 3 | 18 | 5 | — | 1 | 12 | 5 | *a* |
| 23 | 9.30 | 2 | 2 | 1 | — | 1 | — | 4 | *a* |
| 24 | 9.10 | 3 | 11 | — | — | 1 | 10 | 3 | *a* |
| 25 | 9.30 | 2 | 2 | 1 | — | 1 | — | 4 | *a* |
| 26 | 7.10 | 1 | 1 | — | — | 1 | — | 5 | *a* |
| 27 | 9.20 | 2 | 2 | — | — | 2 | — | 5 | *a* |
| 28 | 7.15 | 3 | 13 | 7 | 1 | 2 | 3 | 5 | *d* |
| 29 | 8.0 | 4 | 8 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | *a* |
| 30 | 7.20 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | — | 5 | *a* |
| 31 | 10.30 | 6 | 35 | 26 | 1 | 1 | 7 | 5 | *a* |

| Giorno | Giugno 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.20 | 9 | 56 | 36 | 6 | 1 | 13 | 5 | *a* |
| 2 | 7.40 | 8 | 46 | 21 | 7 | 1 | 17 | 5 | *a* |
| 3 | 8.0 | 3 | 76 | 45 | 13 | 1 | 17 | 5 | *a* |
| 4 | 7.30 | 7 | 58 | 21 | 6 | 1 | 30 | 4 | *a* |
| 5 | 8.50 | 9 | 55 | 34 | 10 | 1 | 10 | 5 | *a* |
| 6 | 7.40 | 13 | 71 | 45 | 7 | 1 | 18 | 4 | *a* |
| 7 | 8.0 | 8 | 38 | 22 | 10 | 1 | 5 | 3 | *d* |
| 8 | 7.10 | 7 | 42 | 33 | 3 | 1 | 5 | 3 | *d* |
| 9 | 7.15 | 6 | 21 | 18 | 1 | — | 2 | 3 | *a* |
| 10 | 7.40 | 9 | 21 | 18 | 1 | — | 2 | 4 | *b* |
| 11 | 7.40 | 5 | 11 | 8 | 3 | — | — | 4 | *a* |
| 12 | 7.0 | 3 | 4 | 2 | 1 | — | 1 | 5 | *a* |
| 13 | 7.5 | 5 | 5 | 4 | 1 | — | — | 5 | *a* |
| 14 | 14.0 | 2 | 2 | 1 | 1 | — | — | 3 | *b* |
| 15 | 7.10 | 3 | 7 | 1 | 1 | — | 5 | 5 | *a* |
| 16 | 7.15 | 4 | 8 | 4 | 4 | — | — | 5 | *a* |
| 17 | 10.0 | 4 | 7 | 4 | 3 | — | — | 3 | *d* |
| 18 | 8.10 | 4 | 7 | 5 | 2 | — | — | 5 | *a* |
| 19 | 7.10 | 5 | 18 | 10 | 2 | — | 6 | 5 | *a* |
| 20 | 7.30 | 8 | 28 | 15 | 4 | — | 9 | 4 | *a* |
| 21 | 8.40 | 4 | 13 | 9 | 3 | — | 1 | 3 | *a* |
| 22 | 7.30 | 2 | 8 | 4 | — | — | 4 | 4 | *a* |
| 23 | 17.30 | 4 | 22 | 9 | 3 | 1 | 9 | 4 | *a* |
| 24 | 6.40 | 5 | 18 | 12 | 1 | 2 | 3 | 5 | *a* |
| 25 | 7.30 | 4 | 26 | 16 | 3 | 1 | 6 | 5 | *a* |
| 26 | 7.0 | 4 | 28 | 17 | 3 | 2 | 6 | 5 | *a* |
| 27 | 6.50 | 4 | 23 | 14 | 3 | 1 | 5 | 5 | *a* |
| 28 | 9.30 | 5 | 22 | 12 | 4 | — | 3 | 3 | *a* |
| 29 | 8.30 | 5 | 14 | 5 | 7 | 1 | 4 | 4 | *a* |
| 30 | 6.0 | 4 | 13 | — | 1 | 1 | 11 | 4 | *a* |
| 31 | | | | | | | | | |

| Giorno | Luglio 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.15 | 4 | 10 | — | 1 | 1 | 8 | 4 | *a* |
| 2 | 5.40 | 6 | 29 | 16 | 4 | 1 | 8 | 5 | *a* |
| 3 | 7.50 | 9 | 42 | 22 | 5 | 1 | 14 | 4 | *a* |
| 4 | 7.30 | 9 | 26 | 14 | 6 | 1 | 5 | 4 | *b* |
| 5 | 8.35 | 7 | 23 | 9 | 1 | 3 | 10 | 4 | *a* |
| 6 | 7.30 | 4 | 12 | 4 | 1 | 1 | 6 | 4 | *a* |
| 7 | 7.50 | 2 | 7 | 6 | 1 | — | — | 2 | *a* |
| 8 | 8.0 | 2 | 5 | 2 | 1 | — | 2 | 3 | *a* |
| 9 | 6.45 | 2 | 7 | 4 | 1 | — | 2 | 4 | *d* |
| 10 | 6.0 | 2 | 5 | 1 | 1 | — | 3 | 4 | *a* |
| 11 | 7.10 | 2 | 4 | 3 | — | — | 1 | 4 | *a* |
| 12 | 6.10 | 1 | 7 | 4 | — | — | 3 | 3 | *a* |
| 13 | 8.5 | 0 | 0 | — | — | — | — | — | *a* |
| 14 | 7.10 | 1 | 8 | 4 | 4 | — | — | 4 | *a* |
| 15 | 6.10 | 6 | 42 | 23 | 7 | — | 12 | 5 | *a* |
| 16 | 7 50 | 4 | 35 | 25 | 7 | — | 3 | 4 | *a* |
| 17 | 7.5 | 6 | 30 | 25 | 4 | — | 1 | 4 | *a* |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | 6.50 | 5 | 17 | 9 | 3 | — | 5 | 3 | *a* |
| 20 | 7.45 | 6 | 27 | 25 | 1 | — | 1 | 3 | *a* |
| 21 | 8.20 | 6 | 56 | 39 | 10 | — | 7 | 4 | *d* |
| 22 | 7.15 | 9 | 58 | 47 | 8 | 1 | 2 | 5 | *c* |
| 23 | 7.15 | 8 | 39 | 28 | 3 | 1 | 7 | 4 | *d* |
| 24 | 9.0 | 6 | 22 | 17 | 4 | 1 | 2 | 4 | *a* |
| 25 | 8.10 | 4 | 9 | 4 | — | 1 | 4 | 3 | *d* |
| 26 | 7.40 | 2 | 2 | — | 1 | 1 | — | 4 | *d* |
| 27 | 8.0 | 1 | 1 | — | — | 1 | — | 5 | *a* |
| 28 | 7.35 | 1 | 1 | — | — | 1 | — | 4 | *a* |
| 29 | 7.55 | 1 | 1 | — | — | 1 | — | 5 | *d* |
| 30 | 6.35 | 3 | 4 | 2 | — | 2 | — | 5 | *a* |
| 31 | 7.55 | 4 | 10 | 6 | 2 | 2 | — | 5 | *a* |

| Giorno | Agosto 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7.25 | 3 | 26 | 20 | 6 | — | — | 5 | *a* |
| 2 | 7.45 | 4 | 77 | 68 | 9 | — | — | 5 | *a* |
| 3 | 6.30 | 4 | 66 | 27 | 18 | 2 | 19 | 5 | *a* |
| 4 | 7.15 | 3 | 85 | 60 | 10 | 2 | 13 | 5 | *a* |
| 5 | 8.10 | 4 | 93 | 75 | 11 | 6 | 1 | 5 | *a* |
| 6 | 7.30 | 4 | 131 | 112 | 15 | 4 | — | 5 | *a* |
| 7 | 8.35 | 4 | 72 | 43 | 13 | 3 | 13 | 2 | *b* |
| 8 | 7.0 | 4 | 74 | 54 | 17 | 3 | — | 3 | *d* |
| 9 | 7.15 | 4 | 70 | 51 | 14 | 5 | — | 5 | *a* |
| 10 | 7.35 | 4 | 59 | 43 | 11 | 5 | — | 3 | *a* |
| 11 | 8.10 | 4 | 36 | 22 | 6 | 2 | 6 | 5 | *a* |
| 12 | 8.30 | 2 | 20 | 8 | 5 | 1 | 6 | 4 | *a* |
| 13 | 8.30 | 4 | 31 | 26 | — | 1 | 4 | 5 | *a* |
| 14 | 8.25 | 5 | 29 | 32 | 7 | — | — | 4 | *d* |
| 15 | 6.35 | 6 | 45 | 33 | 4 | — | 8 | 4 | *a* |
| 16 | 8 30 | 4 | 31 | 25 | 5 | 1 | — | 3 | *f* |
| 17 | 7.50 | 4 | 55 | 51 | 3 | 1 | — | 5 | *a* |
| 18 | 6 0 | 4 | 54 | 43 | 2 | 2 | 7 | 5 | *a* |
| 19 | 7.50 | 4 | 61 | 50 | 5 | 1 | 5 | 5 | *a* |
| 20 | 8.50 | 4 | 46 | 38 | 8 | — | — | 4 | *a* |
| 21 | 7.25 | 5 | 56 | 40 | 1 | — | 15 | 5 | *a* |
| 22 | 6.10 | 3 | 51 | 39 | 1 | — | 11 | 5 | *a* |
| 23 | 7.10 | 6 | 30 | 30 | — | — | — | 4 | *a* |
| 24 | 9.45 | 4 | 39 | 25 | — | — | 14 | 3 | *d* |
| 25 | 5.49 | 3 | 20 | 10 | 6 | 1 | 3 | 5 | *a* |
| 26 | 6.40 | 4 | 17 | 13 | 2 | 2 | — | 4 | *b* |
| 27 | 5.55 | 7 | 31 | 23 | 4 | 1 | 3 | 5 | *a* |
| 28 | 9.10 | 7 | 49 | 42 | 2 | 2 | 3 | 5 | *a* |
| 29 | 6.20 | 6 | 58 | 47 | 8 | 2 | 1 | 5 | *b* |
| 30 | 6.40 | 7 | 122 | 115 | 5 | 2 | — | 5 | *a* |
| 31 | 7.10 | 7 | 121 | 111 | 6 | 3 | 1 | 5 | *a* |

| Giorno | Settembre 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8.30 | 5 | 116 | 28 | 7 | 2 | 79 | 3 | *a* |
| 2 | 6.30 | 5 | 126 | 116 | 8 | 2 | — | 5 | *a* |
| 3 | 6.30 | 5 | 88 | 75 | 10 | 3 | — | 5 | *b* |
| 4 | 6.45 | 6 | 98 | 87 | 8 | 3 | — | 5 | *a* |
| 5 | 6.25 | 6 | 78 | 65 | — | 3 | 10 | 5 | *d* |
| 6 | 6.35 | 8 | 46 | 34 | 10 | 2 | — | 5 | *a* |
| 7 | 7.30 | 5 | 39 | 34 | 3 | 2 | — | 3 | *a* |
| 8 | 7.15 | 5 | 50 | 44 | 2 | 2 | 2 | 5 | *a* |
| 9 | 8.10 | 5 | 75 | 71 | 1 | 3 | — | 5 | *b* |
| 10 | 7 50 | 5 | 77 | 73 | 2 | 2 | — | 5 | *b* |
| 11 | 6.50 | 4 | 64 | 57 | 4 | 3 | — | 5 | *a* |
| 12 | 7.35 | 4 | 50 | 46 | 1 | 3 | — | 3 | *d* |
| 13 | 8.30 | 4 | 34 | 26 | 4 | 2 | 2 | 3 | *d* |
| 14 | 8.5 | 5 | 35 | 30 | 3 | 2 | — | 4 | *a* |
| 15 | 7.10 | 6 | 35 | 29 | 3 | 3 | — | 3 | *a* |
| 16 | 7.50 | 4 | 39 | 32 | 1 | 2 | 4 | 5 | *d* |
| 17 | 7.40 | 4 | 33 | 29 | 1 | 1 | 2 | 3 | *e* |
| 18 | 7.10 | 7 | 57 | 48 | 2 | — | 7 | 5 | *a* |
| 19 | 9.50 | 6 | 39 | 30 | 2 | — | 7 | 4 | *a* |
| 20 | 10.50 | 6 | 34 | 30 | 3 | 1 | — | 3 | *a* |
| 21 | 9.0 | 6 | 48 | 37 | 6 | 1 | 4 | 5 | *a* |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | 7.35 | 4 | 57 | 52 | 4 | 1 | — | 5 | *a* |
| 24 | 8.15 | 6 | 54 | 51 | 2 | 1 | — | 5 | *a* |
| 25 | 9.55 | 6 | 63 | 24 | 39 | — | — | 5 | *a* |
| 26 | 7.30 | 6 | 72 | 67 | 5 | — | — | 5 | *a* |
| 27 | 11.0 | 5 | 51 | 43 | 8 | — | — | 5 | *a* |
| 28 | 9.20 | 5 | 40 | 35 | 5 | — | — | 5 | *a* |
| 29 | 8.50 | 4 | 38 | 34 | 4 | — | — | 4 | *a* |
| 30 | 8 30 | 6 | 38 | 27 | 4 | 2 | 5 | 3 | *a* |
| 31 | | | | | | | | | |

| Giorno | Ottobre 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8.0 | 10 | 36 | 30 | 3 | 3 | — | 3 | *a* |
| 2 | 7.50 | 6 | 23 | 20 | 2 | 1 | — | 3 | *b* |
| 3 | 9.40 | 6 | 20 | 7 | 2 | 1 | 10 | 3 | *a* |
| 4 | 6.30 | 5 | 19 | 10 | — | 3 | 6 | 3 | *a* |
| 5 | 14.0 | 5 | 24 | 19 | — | 3 | 2 | 4 | *a* |
| 6 | 9.50 | 5 | 15 | 6 | — | 3 | 6 | 3 | *d* |
| 7 | 10.40 | 6 | 17 | 11 | 2 | 2 | 2 | 4 | *a* |
| 8 | 9.0 | 5 | 11 | 7 | 2 | 2 | — | 5 | *a* |
| 9 | 7.50 | 6 | 30 | 24 | 2 | 2 | 2 | 5 | *d* |
| 10 | 7.75 | 4 | 24 | 22 | — | 2 | — | 5 | *a* |
| 11 | 8.30 | 5 | 21 | 19 | — | 2 | — | 5 | *b* |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | 7.15 | 2 | 4 | 3 | 1 | — | — | 3 | *d* |
| 14 | 6.50 | 1 | 4 | 4 | — | — | — | 4 | *b* |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | 7.20 | 1 | 2 | 2 | — | — | — | 3 | *c* |
| 17 | 8.20 | 0 | 0 | — | — | — | — | — | *c* |
| 18 | 6.0 | 0 | 0 | — | — | — | — | — | *a* |
| 19 | 8.20 | 0 | 0 | — | — | — | — | — | *a* |
| 20 | 7.20 | 1 | 1 | — | — | — | — | 5 | *a* |
| 21–31 | | | | | | | | | |

| Giorno | Novembre 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 7.50 | 4 | 29 | 21 | 6 | 1 | 1 | 3 | *a* |
| 13 | 8.20 | 6 | 43 | 28 | 7 | 1 | 7 | 2 | *a* |
| 14 | 9.50 | 4 | 61 | 49 | 11 | 1 | — | 3 | *b* |
| 15 | 13.35 | 4 | 56 | 44 | 11 | 1 | — | 1 | *d* |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | 9 30 | 4 | 43 | 39 | 3 | 1 | — | 3 | *d* |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | 7.35 | 3 | 20 | 19 | 1 | — | — | 2 | *d* |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | 13.40 | 4 | 14 | 12 | — | — | 2 | 3 | *a* |
| 22 | 7.50 | 4 | 16 | 14 | 2 | — | — | 2 | *d* |
| 23 | 9.10 | 4 | 16 | 11 | — | — | 5 | 5 | *a* |
| 24 | 8.10 | 5 | 15 | 13 | 2 | — | — | 3 | *a* |
| 25 | 8.50 | 4 | 8 | 6 | 2 | — | — | 1 | *d* |
| 26 | 8.25 | 4 | 14 | 12 | — | — | 2 | 5 | *a* |
| 27 | 8.50 | 4 | 17 | 14 | 1 | — | 2 | 5 | *a* |
| 28 | 7.40 | 5 | 17 | 16 | 1 | — | — | 4 | *a* |
| 29 | 10.30 | 3 | 18 | 15 | 1 | — | 2 | 4 | *a* |
| 30 | 8.25 | 4 | 14 | 8 | 3 | — | 3 | 5 | *a* |

| Giorno | Dicembre 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9.5 | 4 | 14 | 8 | 2 | — | 4 | 5 | *a* |
| 2 | 8.35 | 5 | 19 | 16 | 2 | 1 | — | 5 | *a* |
| 3 | 8.25 | 5 | 14 | 11 | 2 | 1 | — | 5 | *a* |
| 4 | 8.40 | 5 | 9 | 6 | 2 | 1 | — | 5 | *a* |
| 5 | 8.50 | 5 | 10 | 7 | 2 | 1 | — | 1 | *d* |
| 6 | 9.50 | 3 | 9 | 7 | 1 | 1 | — | 1 | *d* |
| 7 | 7.45 | 2 | 8 | 7 | 1 | — | — | 2 | *a* |
| 8 | 8.45 | 3 | 18 | 16 | 1 | 1 | — | 4 | *a* |
| 9 | 8.20 | 6 | 23 | 15 | 2 | 1 | 5 | 4 | *a* |
| 10 | 8.40 | 5 | 21 | 15 | 1 | 1 | 4 | 2 | *a* |
| 11 | 8.20 | 4 | 13 | 11 | 1 | 1 | — | 1 | *d* |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | 10.30 | 4 | 16 | 15 | — | 1 | — | 5 | *a* |
| 14 | 7.50 | 4 | 13 | 11 | 1 | 1 | — | 2 | *a* |
| 15 | 9.30 | 3 | 5 | 5 | — | — | — | 1 | *d* |
| 16–18 | | | | | | | | | |
| 19 | 16.10 | 3 | 22 | 19 | 3 | — | — | 4 | *a* |
| 20–22 | | | | | | | | | |
| 23 | 8.20 | 6 | 47 | 42 | 5 | — | — | 5 | *a* |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | 9.40 | 3 | 47 | 41 | 6 | — | — | 4 | *d* |
| 26 | 9.0 | 3 | 45 | 42 | 3 | — | — | 5 | *c* |
| 27 | 10.30 | 4 | 38 | 24 | 1 | — | 13 | 5 | *a* |
| 28–29 | | | | | | | | | |
| 30 | 8.45 | 7 | 51 | 47 | 1 | 2 | 1 | 5 | *d* |
| 31 | 16.10 | 5 | 41 | 38 | 1 | 2 | — | 1 | *d* |

**Numero di fori isolati (F. I.) osservati nei singoli giorni (G.) dell'anno.**

(I mesi sono indicati in cifre romane).

| G. | F.I. | G. | F.I. | G. | F.I. | G. | F.I. | G. | F.I. | G. | F.I. | G. | F.I. | G. | F.I. | G. | F.I. | G. | F.I. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | | II | | III | | IV | | V | | VI | | VII | | VIII | | IX | | XI | |
| 2 | 3 | 11 | 2 | 16 | 2 | 27 | 3 | 26 | 1 | 18 | 2 | 22 | 3 | 22 | 1 | 14 | 3 | 13 | 1 |
| 3 | 2 | 12 | 2 | 18 | 2 | 28 | 5 | 27 | 2 | 19 | 2 | 23 | 1 | 23 | 1 | 15 | 2 | 21 | 1 |
| 7 | 1 | 13 | 1 | 19 | 2 | 29 | 3 | 28 | 1 | 20 | 2 | 24 | 2 | 24 | 1 | 18 | 2 | 22 | 1 |
| 8 | 1 | 14 | 2 | 20 | 6 | 30 | 3 | 29 | 2 | 21 | 1 | 25 | 2 | 26 | 1 | 19 | 2 | 23 | 1 |
| 9 | 1 | 15 | 1 | 23 | 1 | V | | 30 | 4 | 23 | 1 | 26 | 2 | 27 | 3 | 20 | 3 | 24 | 2 |
| 12 | 4 | 19 | 1 | IV | | 1 | 2 | 31 | 2 | 24 | 2 | 27 | 1 | 28 | 3 | 21 | 2 | 25 | 2 |
| 13 | 4 | 20 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | VI | | 25 | 2 | 28 | 1 | 29 | 1 | 24 | 1 | 28 | 1 |
| 14 | 2 | 21 | 1 | 7 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 26 | 2 | 29 | 1 | 30 | 1 | 25 | 1 | XII | |
| 15 | 3 | 22 | 1 | 8 | 1 | 4 | 2 | 2 | 2 | 27 | 1 | 30 | 2 | 31 | 1 | 26 | 1 | 2 | 1 |
| 16 | 4 | 23 | 2 | 9 | 2 | 5 | 3 | 3 | 2 | 28 | 2 | 31 | 2 | IX | | 27 | 2 | 3 | 1 |
| 17 | 5 | 27 | 1 | 10 | 2 | 6 | 4 | 4 | 1 | 29 | 2 | VIII | | 1 | 1 | 29 | 1 | 4 | 2 |
| 18 | 10 | 28 | 3 | 11 | 3 | 7 | 3 | 5 | 1 | 30 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 30 | 1 | 5 | 2 |
| 22 | 1 | III | | 12 | 1 | 8 | 4 | 6 | 1 | VII | | 2 | 1 | 4 | 3 | X | | 6 | 1 |
| 23 | 2 | 2 | 1 | 17 | 1 | 9 | 4 | 9 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 5 | 2 | 1 | 2 | 7 | 1 |
| 24 | 4 | 3 | 1 | 18 | 1 | 10 | 1 | 10 | 4 | 2 | 2 | 13 | 1 | 6 | 4 | 2 | 1 | 9 | 1 |
| 27 | 1 | 5 | 2 | 19 | 3 | 17 | 1 | 11 | 1 | 3 | 2 | 14 | 1 | 7 | 2 | 3 | 3 | 10 | 1 |
| 28 | 1 | 6 | 2 | 20 | 2 | 18 | 1 | 12 | 2 | 4 | 2 | 15 | 1 | 8 | 2 | 5 | 1 | 12 | 1 |
| 29 | 3 | 8 | 2 | 22 | 1 | 20 | 1 | 13 | 5 | 5 | 2 | 17 | 1 | 9 | 1 | 7 | 2 | 15 | 2 |
| II | | 9 | 1 | 23 | 2 | 22 | 1 | 14 | 2 | 6 | 2 | 18 | 1 | 10 | 1 | 8 | 1 | 19 | 1 |
| 5 | 2 | 10 | 2 | 24 | 4 | 23 | 1 | 15 | 2 | 11 | 1 | 19 | 1 | 11 | 1 | 11 | 1 | 27 | 1 |
| 9 | 2 | 12 | 2 | 25 | 2 | 24 | 1 | 16 | 1 | 17 | 2 | 20 | 2 | 12 | 1 | 13 | 1 | 30 | 2 |
| 10 | 2 | 15 | 4 | 26 | 1 | 25 | 2 | 17 | 3 | 19 | 2 | 21 | 1 | 13 | 1 | 20 | 1 | 31 | 2 |

| 1908 | Numero di giorni di | | | Numero osservato di | | | Media frequenza diurna di | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Osservazione | Fori isolati | Sole scoperto da macchie | Gruppi | Macchie | Fori isolati | Gruppi | Macchie | Fori isolati | Giorni senza macchie |
| Gennaio | 26 | 18 | 0 | 178 | 823 | 52 | 6.8 | 31.7 | 2.9 | 0.000 |
| Febbraio | 21 | 15 | 0 | 132 | 574 | 24 | 6.3 | 27.3 | 1 6 | 0.000 |
| Marzo | 26 | 14 | 1 | 140 | 540 | 30 | 5.5 | 20.8 | 2.1 | 0.039 |
| Aprile | 25 | 20 | 0 | 208 | 924 | 42 | 8.3 | 37.0 | 2.1 | 0.000 |
| Maggio | 31 | 23 | 0 | 142 | 520 | 46 | 4.6 | 16.8 | 2.0 | 0.000 |
| Giugno | 30 | 27 | 0 | 169 | 768 | 49 | 5.6 | 25.6 | 1.8 | 0.000 |
| Luglio | 30 | 19 | 1 | 123 | 539 | 34 | 4.1 | 18.0 | 1.8 | 0.033 |
| Agosto | 31 | 20 | 0 | 138 | 1765 | 25 | 4.5 | 57.0 | 1.3 | 0.000 |
| Settembre | 29 | 24 | 0 | 153 | 1674 | 42 | 5.3 | 57.7 | 1.8 | 0.000 |
| Ottobre | 18 | 9 | 3 | 68 | 251 | 13 | 3.8 | 14.0 | 1.4 | 0.167 |
| Novembre | 16 | 7 | 0 | 66 | 401 | 9 | 4.1 | 25.1 | 1.3 | 0.000 |
| Dicembre | 21 | 14 | 0 | 89 | 483 | 19 | 4.2 | 23.0 | 1.4 | 0.000 |
| I Trimestre | 73 | 47 | 1 | 450 | 1937 | 106 | 6.2 | 26.5 | 2.3 | 0.014 |
| II » | 86 | 70 | 0 | 519 | 2212 | 137 | 6.0 | 25.7 | 2.0 | 0.000 |
| III » | 90 | 63 | 1 | 414 | 3978 | 101 | 4.6 | 44.2 | 1.6 | 0.011 |
| IV » | 55 | 30 | 3 | 223 | 1135 | 41 | 4.1 | 20.6 | 1.4 | 0.055 |
| I Semestre | 159 | 117 | 1 | 969 | 4149 | 243 | 6.1 | 26.1 | 2.1 | 0.006 |
| II » | 145 | 93 | 4 | 637 | 5113 | 142 | 4.4 | 35.3 | 1.5 | 0.028 |
| Anno | 304 | 210 | 5 | 1606 | 9262 | 385 | 5.3 | 30.5 | 1.8 | 0.016 |

Dalle tavole suesposte risulta che il numero dei giorni di osservazione raggiunse il suo massimo nel 3° trimestre, con 90 giorni su 92 (l'agosto fu completo); segue il 2° trimestre con 86 giorni su 91 (maggio completo): anche i mesi invernali rispondono abbastanza bene nel totale, ma l'ultimo trimestre presenta un minimo, con 55 giorni su 92: la differenza di tali giorni tra i due semestri fu esigua, essendosi essa ridotta a soli 14 giorni.

Il totale dei gruppi di macchie osservati nel 1° semestre prevalse di molto su quello del 2°, col rapporto di 3 : 2, al quale rapporto non corrispose uno analogo per il numero di macchie contate nei singoli gruppi, essendosi invertito in quello di 4 : 5.

Nell'anno il numero medio di macchie osservate in un gruppo fu 5,8, e nei due semestri 4,3 e 8,0 rispettivamente, il cui ultimo valore è reso prevalente da quello di 9,6 computato nel 3° trimestre; nei singoli mesi c'è una fortissima prevalenza in agosto (12,8) e settembre (10,9) rispetto ad una media approssimata di 4 negli altri mesi, con un minimo di 3,7 in maggio ed ottobre. È opportuno notare i massimi valori nell'anno del numero di macchie osservate in un solo gruppo, rilevando i gruppi con numero di macchie $\geqq 25$ (i giorni ripetuti si riferiscono a gruppi differenti:

| Mesi | Giorni | Macchie | Mesi | Giorni | Macchie | Mesi | Giorni | Macchie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gennaio | 8 | 27 | Agosto | 19 | 42 | Settembre | 8 | 29 |
| Febbraio | 26 | 27 | » | 20 | 36 | » | 9 | 34 |
| Agosto | 2 | 45 | » | 21 | 45 | » | 10 | 52 |
| » | 3 | 32 | » | 22 | 42 | » | 11 | 45 |
| » | 4 | 42 | » | 24 | 28 | » | 12 | 30 |
| » | 4 | 26 | » | 28 | 26 | » | 18 | 27 |
| » | 5 | 39 | » | 29 | 42 | » | 23 | 36 |
| » | 6 | 50 | » | 30 | 80 | » | 24 | 27 |
| » | 6 | 30 | » | 31 | 82 | » | 25 | 41 |
| » | 6 | 31 | Settembre | 1 | 84 | » | 26 | 41 |
| » | 7 | 25 | » | 2 | 83 | » | 27 | 32 |
| » | 8 | 25 | » | 2 | 25 | » | 28 | 28 |
| » | 9 | 36 | » | 3 | 51 | » | 29 | 32 |
| » | 14 | 28 | » | 4 | 73 | Novembre | 13 | 27 |
| » | 18 | 27 | » | 5 | 48 | » | 14 | 32 |
| | | | | | | » | 15 | 30 |

Tali gruppi, nel totale di 46, sono compresi quasi tutti nell'agosto e nel settembre, periodo di massima attività solare: il gruppo più numeroso di macchie ($> 80$) fu quello che si osservò negli ultimi giorni di

agosto e nei primi giorni di settembre. La descrizione dettagliata e le misure micrometriche di questo e degli altri gruppi più rimarchevoli osservati nell'anno saranno riportate in altra parte del lavoro. Notevoli furono ancora alcuni gruppi di macchie, con numero oscillante tra 20 e 25, che ebbero sviluppo nei primi giorni dei mesi di aprile e giugno, e negli ultimi giorni di luglio e dicembre.

L'annua media frequenza diurna dei gruppi di macchie solari fu di 5,3; quella del 1° semestre superò di 1,7 quella del 2°: nei singoli mesi dell'anno la massima frequenza fu raggiunta nell'aprile (8,3), la minima nell'ottobre (3,8): nei mesi di agosto e settembre, in cui fu accertato un massimo di attività solare nell'anno, si ebbero tuttavia valori alquanto bassi, 4,5 e 5,3 rispettivamente. Ciò vuol dire che vi furono in questi ultimi mesi gruppi, esigui per numero, ma ragguardevoli per estensione e per complesso di macchie. Infatti dalla media frequenza diurna di queste in detti mesi si rileva che si ebbero valori massimi e pressochè uguali tra loro (57,0) e (57,7) rispettivamente; segue, immediatamente dopo, per la frequenza di macchie (37,0) l'aprile (quantunque con grande differenza dai precedenti), al quale mese corrisponde, come si è visto, la massima frequenza dei gruppi, con un totale di essi (208), superiore a quello di ciascuno degli altri mesi. La minima frequenza diurna di macchie (14,0), corrispondente alla minima dei gruppi (3,8) spetta all'ottobre, al quale vien dietro il mese di luglio con i valori 16,8 e 4,6, rispettivamente per le macchie ed i gruppi.

Diamo nei singoli mesi i massimi assoluti del numero di gruppi e macchie corrispondenti; dei numeri, separati da trattino, e che indicano i giorni, i primi si riferiscono ai gruppi, gli altri alle macchie.

| Mesi | Giorni | Gruppi | Macchie | Mesi | Giorni | Gruppi | Macchie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gennaio | 18-5 | 13 | 70 | Luglio | 3, 4, 22-22 | 9 | 58 |
| Febbraio | 11,12-14 | 11 | 57 | Agosto | 27, 28, 30, 31-6 | 7 | **131** |
| Marzo | 20-19 | 15 | 48 | Settembre | 6-2 | 8 | 126 |
| Aprile | 8-8 | **19** | 100 | Ottobre | 1-1 | 10 | 36 |
| Maggio | 1,10-11 | 11 | 56 | Novembre | 13-15 | 6 | 56 |
| Giugno | 6-3 | 13 | 76 | Dicembre | 30-30 | 7 | 51 |

Il massimo assoluto dei gruppi nell'anno si verificò quindi l'8 aprile ed il massimo delle macchie il 6 agosto: la coincidenza tra i due massimi avvenne solo nei mesi di aprile, luglio, ottobre e dicembre.

Circa l'andamento nell'anno della frequenza diurna, per i gruppi non c'è nulla di notevole, nei singoli mesi discostandosi di poco i corrispon-

denti valori dalla media annuale, con il massimo ed il minimo notati nell'aprile e nell'ottobre: ma raggruppate le medie nei trimestri, queste dànno un andamento decisamente decrescente. Per le macchie vi è un aumento rilevante (9,2) passando dal 1° al 2° semestre; e nei trimestri si avrebbe avuto un andamento decrescente, in corrispondenza a quello dei gruppi se il 3° trimestre non avesse dato un forte aumento (13,7) rispetto alla media frequenza annua: per esse macchie si ha poi un andamento decrescente nel 1° trimestre, un massimo secondario nell'aprile cui seguono dei valori per nulla decisi nella progressione, tra i quali sono però notevoli i massimi valori di agosto e settembre.

Dalle tavole si rileva ancora il numero (210) dei giorni dell'anno in cui furono osservati fori isolati, che costituiscono anche gruppo, con un numero massimo (70) nel 2° trimestre ed un minimo (30) nel 4°; e nei singoli mesi con un massimo (27) nel giugno, ed un minimo (7) nel novembre. Il totale dei fori isolati nell'anno fu di 385, con un numero (243) quasi doppio nel 1° semestre rispetto al secondo (142); il massimo numero fu notato nel 2° trimestre (137), ed il minimo (41) nel 4°; nei singoli mesi risponde un massimo valore (52) nel gennaio ed un minimo (9) nel novembre. Nei giorni dell'anno il numero dei fori isolati oscillò sempre tra i numeri 1 e 2; 3 ne furono osservati in 16 giorni, 4 in 16, e 5 in 3 giorni: 6 ne furono osservati solo il 20 marzo e 10 (massimo nell'anno) il 18 gennaio. Circa la loro frequenza diurna i valori mensili di questa si scostano di poco dal medio annuo (1,8) differendo maggiormente da questo quello del gennaio (2,9), quelli dell'agosto e del novembre (1,3). I fori isolati osservati furono quasi sempre rilevati con la notazione *medî* o *grandi*, dati dalla graduazione di misura suesposta, e bèn poche volte fu rilevato un sol foro isolato *piccolo* costituente gruppo.

Degni di nota sono quei giorni nell'anno in cui sul disco solare fu notato *un sol foro isolato*, simbolo di minima attività solare, nel totale se ne contano 7.

| Mese | Giorno | Grandezza del foro | Mese | Giorno | Grandezza del foro |
|---|---|---|---|---|---|
| Febbraio | 19 | piccolo | Luglio | 27 | grande |
| Maggio | 20 | grande | » | 28 | grande |
| » | 26 | grande | » | 29 | grande |
| | | | Ottobre | 20 | medio |

Ancora esiguo fu il numero dei giorni di osservazione in cui il disco solare rimase *privo* di macchie; in tutto l'anno si contarono soltanto

*cinque* di tali giorni e cioè il 27 marzo, il 13 luglio, e poi il 17, 18 e 19 ottobre. In tali giorni lo stato del cielo fu notato *sereno* e *sereno-vaporoso* ed il disco solare fu accuratamente ispezionato, sicchè la minima traccia di macchia sarebbe stata visibile. Inoltre tali giorni furono sempre preceduti e seguiti da altri giorni di osservazione in cui fu notato un sol gruppo che o si avvicinava al bordo solare oppure da poco era apparso sul disco. La frequenza di tali giorni nell'anno, essendo molto esigua, è stata calcolata in millesimi rispetto al numero dei giorni di osservazione.

Napoli, R. Osservatorio Astronomico di Capodimonte.

EUGENIO GUERRIERI.

# RIUNIONE DEL COMITATO INTERNAZIONALE DELLA CARTA DEL CIELO IN PARIGI

Dal 19 al 24 del passato aprile si tennero nell'Osservatorio nazionale di Parigi le sessioni del Comitato internazionale della Carta del cielo. Vi presero parte circa settanta astronomi di quasi tutte le nazioni civili. Degli italiani intervennero il prof. Boccardi, il P. Lais, vice-direttore della Specola Vaticana e il prof. Riccò, direttore del R. Osservatorio di Catania (1).

Per facilitare il lavoro, furono costituite cinque Commissioni, nelle quali venivano discussi argomenti di natura diversa e si formulavano voti e proposte. Quindi nelle adunanze generali si rendeva conto dei lavori di ogni Commissione, le discussioni erano completate e si approvavano i voti e le proposte. Si tennero quattro adunanze generali ed ognuna delle Commissioni tenne parecchie sedute in giorni diversi. I congressisti assistettero anche ad un'adunanza dell'Accademia delle scienze nel palazzo dello *Institut*. Il direttore dell'Osservatorio nazionale di Parigi, il sig. Bailland, presidente effettivo, d'accordo con Sir David Gill, presidente onorario (il quale aveva preparato il programma dei lavori) avevano così bene disposte le cose, che tutto procedè con ordine e senza inconvenienti. Vennero nominati vice-presidenti gli astronomi Bakhuyzen, Baklund, Kapteyn e Küstner. Il prof. Riccò faceva parte delle Com-

(1) Erano stati invitati anche il dott. Cerulli ed il prof. Millosevich, ma si scusarono perchè impegnati altrove.

missioni: 1ª, 2ª e 4ª; il prof. Boccardi della 4ª e 5ª; il P. Lais della 1ª. Ogni membro del Congresso aveva però diritto di intervenire alle adunanze di ognuna delle Commissioni e di prender parte alla discussione.

La 1ª Commissione (segretari Andoyer e Riccò) doveva occuparsi dello stato dei lavori della Carta celeste e del catalogo di stelle, l'una e l'altro poggiati sulla fotografia. Si dovevano altresì prendere provvedimenti per affrettarne i lavori. Si constatò con soddisfazione che nella maggior parte dei 18 Osservatori partecipanti il lavoro è molto avanzato. Si deplorò che appunto per la zona — 17° a — 23°, in cui rimarrà più a lungo il pianeta *Eros* nel 1931, non è stato fatto nulla. Fortunatamente l'Osservatorio di Santiago è adesso diretto dal Ristenpart, il quale si è impegnato a mettere mano subito ai lavori per quella zona. Si constatò ancora con dispiacere che nella Specola Vaticana non si procede alla misura delle lastre del Catalogo, con pericolo di vedere, per l'alterarsi dei *clichés*, andar perduto il lavoro eseguito con tanta cura dal P. Lais, del quale si ammirarono le belle fotografie della Carta riprodotte su carta fotografica, in modo che nella riproduzione nessuna immagine stellare va perduta, come purtroppo si avvera in altri metodi di riproduzione.

Non si giudicò conveniente la zincotipia, invece si raccomandò la riproduzione su rame. Bailland dimostrò come le misure delle coordinate rettilinee delle stelle sulle lastre di rame riproducenti i *clichés* permettono di raggiungere grande precisione. Bailland figlio distribuì delle scale trasversali su vetro, le quali permettono di dedurre dalle carte celesti ottenute con eliografia le posizioni delle stelle con l'approssimazione di 1″.

A questa Commissione il prof. Boccardi fece una comunicazione, che riferiamo distesamente qui appresso, intorno ai criterî diversi coi quali dovrebbero essere eseguiti il lavoro della Carta e quello del Catalogo. A questa comunicazione venne obbiettato in primo luogo che con obbiettivi a gran campo, specialmente coi *triplet* (1), si va incontro a rilevanti variazioni della distanza focale; ma il disserente rispose che quelle variazioni sono trascurabili nel breve tempo di posa. Fu osservato ancora che con quegli obbiettivi si ha l'inconveniente della *distorsione ottica*: ma Boccardi rispose che coi *triplet* di Cooke quella distorsione è minima, e che del resto, se si adottasse la proposta del Cerulli (2) di pren-

(1) Obbiettivi a tre lenti separate da piccoli intervalli.

(2) Reca veramente stupore come una Memoria tanto importante dell'astronomo di Teramo, pubblicata nel 1907 nelle *Memorie degli spettroscopisti* e da lui inviata a moltissimi astronomi, sia passata inosservata fuori d'Italia. Tanto poco si legge quello che non è scritto in francese o in inglese!

dere in ogni lastra 4 stelle di *repère* pel raccordo, le due lastre confinanti a destra ed a sinistra e le altre due confinanti superiormente ed inferiormente, avendo anche esse la medesima distorsione annullerebbero questa. Finalmente, quand'anche non vi fosse compenso assoluto fra le distorsioni di lastre contigue, la distorsione, la rifrazione e l'aberrazione sono fenomeni che producono effetti analoghi, e dal raccordo delle lastre ne risulterebbero valori per le costanti complessive. Come illustrazione della proposta del Cerulli, Boccardi mostrò ai presenti due belle fotografie di regioni celesti ottenute da Cerulli col suo euriscopio di Cooke, ognuna delle quali ricopre 141 gradi quadrati della volta celeste (1). Tutti ammirarono la nitidezza e regolarità delle immagini, agli orli come al centro, e la piccolezza dei dischi anche di stelle di prima grandezza. In conclusione, la Commissione convenne della genialità e dei vantaggi della proposta di catalogazione intensiva; ma poichè oramai il lavoro del catalogo astrografico è stato organizzato sopra un piano diverso, si rimandò la catalogazione intensiva all'epoca in cui si ripeterà il lavoro della Carta del cielo, cioè probabilmente intorno all'anno 2000. Ma è probabile che fino da ora si troveranno volenterosi, i quali eseguiranno per conto proprio le fotografie secondo le idee del Cerulli.

Il sig. Franklin-Adams, valentissimo astronomo libero, il quale lavora in Inghilterra ed in una stazione dell'emisfero australe, presentò alla 1ª Commissione saggi di gigantesche carte celesti riprodotte con l'eliografia, aventi per ogni lato 15 gradi (all'equatore). Però le immagini erano meno perfette di quelle del Cerulli e su lastre così ampie l'effetto della distorsione è notevole. Egli però ha il gran merito di avere condotto a termine l'immenso lavoro della fotografia dei due emisferi celesti, anzi adesso si propone di ripetere in migliori condizioni la fotografia del cielo australe.

La 2ª Commissione (segretari Turner e Puiseux) si occupò delle grandezze fotografiche delle stelle. Le discussioni si protrassero per più giorni e fu doloroso il constatare che finora non sappiamo nemmeno dire cosa s'intende per grandezza fotografica. Si riconobbe che le lastre attuali dànno immagini non ben conformate, mentre lastre al collodion darebbero dischi stellari perfetti. Venne nominata una Commissione permanente incaricata di studiare a fondo la questione delle grandezze fotografiche. Si convenne che, per ora, in ogni Osservatorio si continuerà a stimare le

(1) La superficie totale del cielo essendo = 41251 gradi quadrati, non occorrono più di 292 lastre per fotografarla tutta quanta.

grandezze col metodo da esso adottato, purchè nelle rispettive pubblicazioni si spieghi chiaramente quel metodo.

La 3ª Commissione (segretario Hamy) si occupò della parte ottica. I suoi lavori furono compiuti in breve tempo e non furono di rilievo.

La 4ª Commissione (segretari Riccò e Luc Picard) assurse ad importanza capitale per le proposte che gli organizzatori del Congresso avevano *in pectore*, e che sarebbe stato bene render note anticipatamente agl'invitati, i quali non sarebbero stati presi alla sprovvista. Sir Gill e Bailland, senza ammettere discussioni, dichiararono che le posizioni delle stelle di *repère*, su cui poggiano le costanti delle lastre del catalogo, devono assolutamente riposare sopra osservazioni recenti. Quindi si procedette senz'altro a percorrere le zone affidate ai diversi Osservatorî, e si permise di servirsi delle posizioni dei cataloghi dell'*Astronomische Gesellschaft* poggiate sopra osservazioni eseguite dal 1890 in poi; per le zone osservate anteriormente si richiese la riosservazione delle stelle. Donner (Russia) sostenne che col suo metodo di raccordo, mediante 10 stelle in ogni angolo di ciascuna lastra, le posizioni sono garantite, e la Commissione tollerò che ei proseguisse così. Però s'invitò Baklund (Russia), ivi presente, a fare riosservare in Pulkowo le stelle di *repère* delle zone di Helsingfors, di cui si occupa Donner, affinchè questi nei casi dubbi possa ricorrere a quelle posizioni recenti. Quanto alla zona del Vaticano (+ 55° a + 65°) s'invitò il Veschaffel (Francia) a riosservare in Abbadia le stelle di *repère* per quella zona. In seguito al necessario consenso dell'Accademia delle Scienze di Parigi, il Veschaffel s'incaricò di quel lavoro. Per la zona di Potsdam (Germania) si telegrafò a Struve (Germania) per invitarlo a riosservare le stelle di *repère* e Struve accettò.

Riguardo alla zona di Catania, il prof. Riccò spiegò che ivi le stelle di *repère* sono desunte: 1° da una serie di 3000 stelle riosservate dopo il 1900, in cinque Osservatori italiani (1); 2° dal catalogo di 3060 stelle compilato su molti altri da Boccardi; 3° dai cataloghi di Cambridge Mass. e di Bonn dell'*Astr. Gesellsch.* Sir Gill, senza sentire spiegazioni, si disponeva a far telegrafare a qualche Osservatorio non italiano per invitarlo a riosservare la zona di Catania. Allora Boccardi, presi accordi con Riccò, dichiarò che il R. Osservatorio di Torino avrebbe riosservato in breve tempo col nuovo cerchio meridiano di Bamberg altre 3500 stelle per le zone di Catania.

(1) Sventuratamente per 1200 stelle le osservazioni non sono state ancora ridotte.

Le accettazioni e le offerte di Baklund, Boccardi, Struve e Veschaffel vennero accolte con applausi.

Si passò quindi alla questione del sistema di fondamentali, che deve servire di base al catalogo fotografico. Boccardi domandò perchè molti Osservatori non si attengono al catalogo di Newcomb e a quelli poggiati su di esso, come si era raccomandato nella Conferenza delle stelle fondamentali del 1896. Sir Gill rispose che il Comitato non aveva dato una vera e formale decisione in proposito. Quindi si fu d'accordo nel riconoscere che i migliori cataloghi di fondamentali oggi in uso lasciano incertezze che giungono a

$$\Delta\alpha \cos \delta = \pm 0^s.06, \; \Delta\delta = \pm 0''.06$$

specialmente per effetto dei moti propri mal determinati. Gonnessiat (Alger) presentò saggi dei risultati ottenuti da lui e da Fayet (Parigi) col micrometro impersonale di Gautier, adattato al circolo meridiano del giardino dell'Osservatorio di Parigi. In quel micrometro il filo segue automaticamente l'immagine della stella, perchè regolato da un motore, sicchè la manovra dell'osservatore si riduce a ricondurre il filo in contatto con la immagine, quando se ne allontana un poco. Con quel micrometro, due astronomi osservando la medesima stella nel suo passaggio al meridiano, l'uno dopo l'altro nelle due metà del campo, ottengono passaggi che differiscono in media (per stelle da 0° a + 65°) di $0^s.03$ (1). Questi risultati hanno fatto concepire al Baillaud il disegno della riosservazione di un migliaio di stelle, in modo che se ne trovi sempre una in un quadrato sferico di 5° di lato, per la formazione di un catalogo di fondamentali di altissima precisione. Si comprese che questa era la cosa che più stava a cuore al Baillaud, che si era messo d'accordo col Baklund, Küstner, Gill e Kapteyn. Questa proposta era il *deus ex machina* del Congresso, o, se si vuole, in linguaggio parlamentare su quella proposta si domandava un voto politico. Data l'autorità e anche l'età dei proponenti, che si sostenevano l'un l'altro, ognuno aggiungendo una frase al lunghissimo ordine del giorno, venne approvato tutto quello che era stato concertato. Ciò non impedì che in una seduta un po' agitata, Leveau, Renan ed altri facessero gravi osservazioni sul disegno che si voleva approvato a tamburo battente. Boccardi domandò:

1° se s'intendeva costruire un catalogo di posizioni *assolute*, quindi con la rideterminazione dell'equinozio;

---

(1) La media è su $\Delta\alpha$ non su $\Delta\alpha \cos\delta$.

# Avviso ai Soci della Società Astronomica Italiana

La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907 e 1908, le quali saranno cedute ai Signori Soci della Società Astronomica Italiana, al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** caduna.

2° Se anche per le declinazioni, per le quali nessun micrometro impersonale è venuto ad accrescere la precisione delle osservazioni (1) si ritenevano insufficienti gli esistenti cataloghi di fondamentali:

3° Se si era badato al modo di tener conto dello spostarsi del polo terrestre, nelle osservazioni di declinazione;

4° Se si era riflettuto al fatto che posizioni riosservate oggi, anche con grandissima precisione (s'intende nelle sole ascensioni rette) non bastano a costituire un catalogo di fondamentali, perchè se la precisione delle osservazioni che si vorrebbero intraprendere è maggiore (per le $\alpha$), evvi un elemento che costituisce una grande superiorità dei cataloghi fondamentali già esistenti ed è l'elemento *tempo*, riposando essi su osservazioni di oramai 200 anni. Le osservazioni modernissime daranno le $\alpha$ e $\delta$ per un istante, e appresso? In altri termini, bisognerà gettar a mare tutti i cataloghi finora elaborati con sommo studio e diligenza?

Le risposte date a Boccardi misero in luce che non si era ben preparati alla discussione e che si voleva, per ora, soltanto lanciare brillantemente l'impresa della riosservazione di stelle fondamentali. Secondo il Cerulli si è con ciò fatto un passo indietro di 50 anni. Venne detto che in una Commissione numerosa non si potevano discutere i particolari del lavoro, e si propose di nominare una Commissione permanente per le stelle fondamentali. A fianco ad Auwers e Küstner, in detta Commissione vennero inclusi alcuni giovani di cui finora, in fatto di fondamentali, non si hanno che belle speranze.

S'introdusse poi (2) la questione delle stelle *intermediarie*, senza dire che cosa s'intendeva con quest'appellativo. Dopo un po' di discussione Bigourdan e Boccardi dichiararono francamente di non conoscere quest'altra classe di stelle. Anche qui era tanto evidente il desiderio di fare approvare un piano preconcetto, che i preparatori di questo cominciarono a parlarne come di cosa nota a tutti, mentre essi erano i soli ad intendersi. Sir Gill spiegò allora che si era pensato di creare un'altra categoria di stelle, che tengano il mezzo fra le fondamentali e quelle di *repère*, stelle comprese fra la 8ª e la 9ª grandezza. Esse dovrebbero servire a rannodare le fondamentali ridotte alla 8ª o 9ª mediante reticolati nell'atto della osservazione, alle stelle di *repère* inferiori alla 9ª. In questa ed in altre simili questioni anzichè cominciare dal dimostrare la necessità d'un provvedimento, lasciando libera la discussione, si proposero i voti belli e formulati, dei quali si domandava l'approvazione.

(1) Però si è raccomandato ultimamente l'impiego del prisma di *riversione*.
(2) La discussione venne fatta in tre sedute.

Da ultimo si fece votare una raccomandazione agli astronomi di non osservare in avvenire stelle al disotto della 9ª,5 con altro metodo che col fotografico. Così dovrebbe finire la moda dei grandi cerchi meridiani. Resta però a vedere se gli astronomi aderiranno a siffatta proposta veramente singolare.

La 5ª Commissione incaricata del pianeta *Eros* (segretario Lagarde) ascoltò la relazione di Hinks (Cambridge, Ingh.), il quale si è incaricato di una rapida riduzione di tutte le osservazioni di *Eros* eseguite nel 1900-1901, ed ha trovato per valore della parallasse del Sole:

| | | |
|---|---|---|
| mediante osservazioni | fotografiche : | $8''.807 \pm 0'',0027$ |
| » | » visuali | $8.802 \pm 0,0037$. |

Egli ha adottato il valore $8'',806$; ma si propone di perfezionare il lavoro. L'Osservatorio di Parigi ha dato all'Hinks ogni sorta di aiuti in questa ricerca, per esempio nel ricalcolare due effemeridi esattissime di *Eros* pel 1900-1901, avendo riguardo nella prima in modo più completo ai piccoli termini lunari, e perfezionando nella seconda anche i valori delle coordinate rettilinee del Sole.

Si tributarono elogi ed applausi a Hinks, a Lagarde (che ha calcolate quelle due effemeridi), alla memoria di Bossert ed a qualche altro. Un solo nome venne dimenticato, quello del Millosevich, il quale assunse l'incarico di condurre ad alto grado di perfezione l'orbita di *Eros*, e vi giunse dopo un lavoro immenso (1), nel quale, fra altro, dovè ridurre mille osservazioni del pianeta nel 1898, calcolarne le perturbazioni e correggerne più e più volte gli elementi. Forse nessuno ricorda più che in seguito ad una osservazione fatta di *Eros* a principio del 1900 in America, dalla quale, contro l'uso generale, era stato tolto l'effetto dell'aberrazione planetaria, con che si aveva una divergenza $O - C = 8^s$, di gran lunga superiore a quella che si era in diritto di attendere da un'orbita già assai corretta, il paziente Millosevich modificò nuovamente gli elementi. Ed ecco che, poco dopo, chiarito l'equivoco, dovè riconoscere di aver fatta fatica inutile, in causa della svista dell'astronomo americano. L'effemeride data dal Millosevich pel 1900-1901 servì di base a tutto il piano di lavoro di quella campagna astronomica, di cui oggi raccogliamo i fecondi risultati. Eppure nessun cenno venne fatto al Millosevich e all'opera sua.

(1) Coadiuvato in parte da Boccardi ed in piccola parte dall'Antoniazzi.

Quanto a preparare la campagna di *Eros* del 1931, si apprese con piacere che il prof. Strömgren, di Kopenhagen, s'incarica di preparare effemeridi per le prossime opposizioni, correggendo sempre più gli elementi dell'orbita, di calcolare le perturbazioni per ♀ ♁ ♂ ♃ ♄ in modo così preciso da non doverle ricalcolare in seguito (quando si darà l'effemeride esattissima pel 1931), e finalmente di preparare fra pochi anni una effemeride pel 1931, che serva di base per la scelta delle stelle di confronto, di *repère*, ecc. Auguriamo altresì allo Strömgren di raccogliere e discutere le osservazioni del 1931.

Riguardo alle osservazioni di *Eros* in quell'epoca favorevolissima per la determinazione della parallasse solare, venne raccomandato anzitutto il metodo eliometrico, poi il fotografico. Le osservazioni micrometriche (visuali) sembra vi avranno piccola parte. Nella detta Commissione si disse che nel 1931 non si dovranno fare soltanto osservazioni della declinazione di *Eros* al circolo meridiano (come aveva proposto Millosevich in una Communicazione mandata da Roma), ma anche osservazioni di ascensione retta, data la posizione australe del pianeta. Si pensò ad invitare i direttori di Almanacchi astronomici di fornire allo Strömgren fra pochi anni le coordinate eliocentriche dei pianeti perturbanti fino al 1931. Boccardi s'impegnò a dare nell'*Annuario astronomico* di Torino dette coordinate per Giove (1913-1931) di 10 in 10 giorni nel giro di tre anni al più.

Queste per sommi capi le risoluzioni del Congresso, che certamente è stato il più importante di quanti se ne sono tenuti dal 1887 in poi. L'impressione generale riportata da più d'uno è che, mentre si erano invitati tanti astronomi *per profittare dei loro lumi*, in fondo, nelle questioni principali, si è voluto che gli estranei al Comitato organizzatore (cioè quasi tutti) profittassero dei lumi di due o tre, e dessero alle idee di questi il peso del gran numero dei votanti. I Congressi devono essere organizzati e svolti con larghezza di vedute, con l'animo aperto alle novità geniali ed utili. Questa, per essere sinceri, non è stata la caratteristica della riunione di Parigi. Tanto più che la morte nel giro di brevi anni togliendo alla Francia molti astronomi di grandissimo valore, ha privato quest'ultimo Congresso del contributo del loro alto ingegno. Si aggiunga che la diversità dei linguaggi ha spesso prodotto non uno *scambio*, ma una *confusione* d'idee. Per esempio, si è dato il caso di uno dei membri più illustri della Commissione di *Eros*, il quale per un'ora ha preso parte alla discussione, credendo che si parlasse delle osservazioni del 1931, mentre si trattava di quelle da farsi prossima-

mente. Un'altra constatazione poco grata è stata questa, che in certi paesi si legge poco quello che si pubblica all'estero, sicchè lavori di polso passano inosservati. Inoltre sarebbe stato desiderabile che nella formazione delle diverse Commissioni permanenti si fossero seguìti criterî più larghi in fatto di nazionalità.

Il soggiorno dei congressisti venne reso più grato da frequenti riunioni, per gite o visite ad Istituti scientifici, oppure per pranzi e serate. In ciò la cortesia francese ha brillato maravigliosamente; sicchè tutti gl'intervenuti conserveranno il più grato ricordo del breve soggiorno in Parigi.

G. Boccardi.

# SUR UN PROJET DE CATALOGATION INTENSIVE

**Communication de M. JEAN BOCCARDI**

L'idée qui s'est présentée à l'esprit tout d'abord, au sujet de la photographie du ciel, a été celle d'une Carte donnant la représentation photographique de la voûte étoilée, jusqu'aux dernières limites de grandeur que l'on pouvait atteindre. On se souvient que le premier Président du Comité de la Carte du ciel, l'amiral Mouchez, soutenait de toutes ses forces l'opportunité d'aller jusqu'à la 16ème grandeur. Par suite, les instruments employés dès le commencement de l'œuvre gigantesque répondaient au but que l'on se proposait. MM. Henry résolurent complétement le problème de la Carte céleste photographique. Mais après coup, on songea à un Catalogue photographique d'étoiles, et ce second travail fut, pour ainsi dire, greffé sur l'autre, et si je ne me trompe, il eut les inconvénients d'une superfétation. On s'imagina qu'avec le même instrument on aurait pu exécuter les deux travaux à la fois, ce qui n'est pas le cas, puisque les deux travaux exigent des procédés différents. Dans le travail de la Carte on doit viser à prendre sur l'ensemble des clichés le plus d'étoiles possible, et par conséquent les instruments à long foyer permettant la représentation du ciel à une grande échelle sont tout indiqués. Tandis que pour faire un catalogue, pour déterminer les positions d'un grand nombre d'étoiles au moyen des positions d'étoiles bien déterminées, il est de toute nécessité d'avoir sur chaque cliché le

plus grand nombre possible d'étoiles dont les positions soient connues. D'où il suit que les clichés du Catalogue doivent avoir une étendue bien plus grande que ceux de la Carte. Si pour celle-ci 4° carrés sont suffisants, pour les clichés du Catalogue il en faut 40° et même davantage. Par conséquent, pour l'exécution du Catalogue il faut employer des instruments à court foyer, par exemple de $1^m,15$.

Les avantages et même la nécessité de ce procédé se sont imposés lorsqu'on a commencé à réduire les mesures rectilignes des images stellaires en coordonnées angulaires célestes. On a reconnu que, malgré le haut degré de précision des mesures au moyen des différents types de *macromicromètres*, les avantages de cette précision étaient diminués considérablement par l'incertitude des valeurs des constantes de chaque cliché, à cause du peu de précision des positions des étoiles de repère. On avait cru qu'on en avait assez de 10 de ces étoiles; mais la plupart des Observatoires s'occupant du Catalogue en ont adopté un nombre plus grand. Toutefois, malgré la petitesse des résidus des équations de condition posées avec l'ascension droite et la déclinaison des étoiles de repère, on a éprouvé une espèce de désillusion lorsqu'on a comparé entre elles les positions des étoiles communes à deux clichés. On a compris qu'il y avait là les effets des erreurs systématiques, dont le propre est de montrer un grand accord entre les résultats partiels, obtenus avec une seule méthode, et un remarquable désaccord entre les résultats se rapportant à des méthodes différentes.

C'est alors qu'on a compris que la portion du ciel couverte par les clichés de la Carte était une base trop petite pour le grand travail d'un catalogue d'étoiles, où celles-ci doivent être rattachées et liées ensemble d'un bout à l'autre, de $0^h$ à $24^h$, et de 0° à $\pm$ 90°. C'est comme si l'on voulait représenter la surface de notre globe, et en déterminer les dimensions avec des triangulations embrassant des arcs de méridien et de parallèle de 1° d'étendue; ou comme si dans une triangulation de 1^er^ ordre on adoptait des triangles de 10 km. de côté.

Il faudrait donc changer le plan du Catalogue photographique, si l'on veut que cette œuvre réponde à son but et soit digne de notre époque. Le changement ne paraîtrait pas trop difficile, si l'on avait égard aux conditions qu'exigerait le projet de la *catalogation intensive*, que j'ai l'honneur de proposer au Comité, de la part de quelques collègues de mon pays, surtout de M. le docteur Cerulli, qui le premier a reconnu la nécessité d'un nouveau plan pour le Catalogue photographique et en a exposé les détails dans un Mémoire paru en 1907 dans les *Memorie*

*degli spettroscopisti italiani.* M. Cerulli propose de faire une triangulation du ciel avec des *euriscopes*, permettant de photographier, sur des clichés de 25 × 32 cm, 40° ou 50° carrés de la voûte céleste. L'étendue de ces clichés permettrait de n'employer qu'un petit nombre d'euriscopes dans le monde entier. Il va sans dire que les images stellaires devraient être mesurées avec des appareils permettant d'estimer $0^{mm},0001$. Ceci ne serait pas difficile, si l'on voulait adopter des plaques *anti-halo*, avec lesquelles on éviterait l'inconvenient de l'élargissement des disques stellaires et par conséquent de l'incertitude des mesures. Du reste, si maintenant on estime $0^{mm},001$ sur des images grosses et mal conformées, pourquoi ne pourrait-on pas estimer $0^{mm},0001$ sur de petites images, telles que celles que j'ai l'honneur de montrer ici? Elles sont réduites à un point.

On devrait faire une triangulation du ciel par zones de plusieurs degrés d'étendue, en choisissant sur les clichés de chaque zone, comme étoiles de raccordement des clichés, des étoiles ayant toutes à peu près la même grandeur (magnitude). Chaque cliché aurait 4 étoiles de raccordement, et ces 4 étoiles pourraient être déterminées avec toute l'exactitude possible, précisément au moyen du raccordement, et elles feraient l'office de fondamentales. On pourrait les rapporter par de simples procédés trigonométriques à un équateur conventionnel, qui serait le plan fixé par deux étoiles choisies convenablement, et à un équinoxe conventionnel, qui serait l'une des deux étoiles. On pourrait choisir deux étoiles n'ayant pas de mouvement propre; mais même si elles en étaient douées, on pourrait y avoir égard. Le raccordement entre les clichés d'une zone n'exigerait pas beaucoup de travail, puisque les clichés d'une zone seraient en petit nombre. La triangulation devrait être faite dans les deux sens de l'ascension droite et de la déclinaison. On adopterait comme position définitive de chaque étoile fondamentale la moyenne des deux résultats. Si un premier raccordement a été fait entre clichés dont les centres sont à $0^h$, $1^h$, $2^h$..., on en ferait un second entre clichés dont les centres sont à $0^h 30^m$, $1^h 30^m$, $2^h 30^m$... Par là on aurait un second système de fondamentales, que l'on perfectionnerait avec le raccordement rectangulaire. Sur chaque cliché des deux systèmes on aurait 6 fondamentales, et des positions de ces dernières on déduirait les positions de toutes les autres étoiles du cliché, chaque étoile étant déterminée deux fois.

Pour le Catalogue il faudrait recommander de photographier aux environs du zénith; mais en tout cas on pourrait introduire la réfraction aussi bien que l'aberration (annuelle et diurne) comme des inconnues.

en faisant en sorte que leurs constantes *se déterminassent au moyen du raccordement des clichés lui-même.* Ce procédé pourrait servir à l'étude de la réfraction, même à des distances zénithales assez fortes.

Dans ce projet on a laissé de côté les positions des étoiles, même fondamentales, telles qu'on les obtient au cercle méridien; parce que la précision de ces positions est inférieure à celle qu'on obtient avec la mesure des clichés. Pour ce qui est des catalogues de fondamentales actuellement en usage, les corrections systématiques qu'on a apportées aux observations originales ont faussé leur *mensura praecisionis.* A force de corrections on en vient à avoir des erreurs probables très petites, mais ceci est, à mon humble avis, un *trompe-l'oeil.*

Un caractère essentiel des mesures méridiennes visuelles, et constituant pour elles un cachet d'infériorité, est que dans ce genre de recherches, on est obligé de fondre ensemble deux problèmes bien distincts, c'est-à-dire: la recherche des positions stellaires sur la voûte céleste et la recherche des mouvements du pôle et de l'équinoxe. La méthode photographique, au contraire, peut et doit séparer ces deux recherches et atteindre par là un plus haut degré de précision dans leur résolution. Les mouvements du pôle, on peut les déterminer en photographiant le ciel avec une lunette fixe; les mouvements de l'équinoxe doivent être obtenus avec des observations solaires. Disons, en passant, que les observations du Soleil ne pouvant atteindre le même degré de précision que les observations des étoiles, on a ici un autre motif pour séparer les deux recherches.

A l'avenir les calculs de précession et de nutation devront être bornés à un petit nombre d'étoiles, c'est-à-dire à celles qui doivent servir à l'étude des mouvements du pôle et à la détermination du temps, qui est un angle horaire et suppose une détermination du pôle. On voit donc quelle épargne considérable de travail il y aurait, si l'on voulait adopter ce plan de catalogation intensive. J. Boccardi.

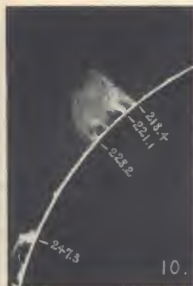
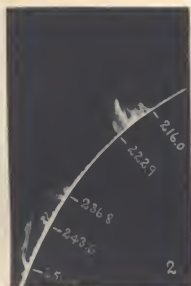
# UNA NOTEVOLE PROTUBERANZA SOLARE

Dalla dispensa 11 del 1908 delle Memorie degli Spettroscopisti Italiani riproduciamo una serie di nove fotografie ottenute collo spettroeliografo di Rumford attaccato al rifrattore di 40 pollici dell'Osservatorio di Yerkes.

Nel libro di G. Hale « The Study of Stellar Evolution » trovansi raffigurati in ampio dettaglio ambedue questi strumenti. Qui basterà notare che le fotografie sono eseguite coprendo con uno schermo metallico il disco del Sole, in modo che soltanto la cromosfera e le parti esterne ad essa possono impressionare la lastra. La seconda fessura dello spettroeliografo viene puntata sulla linea H dello spettro così che queste apparenze del bordo solare sono essenzialmenze dovute alla luce di calcio.

È noto che le protuberanze si distinguono in eruttive e quiescenti; tanto le prime che le seconde ci è dato oggi di scoprire sul disco solare, le prime appaiono come punti brillanti che in generale accompagnano le macchie, le seconde non sono probabilmente che i flocculi oscuri e spesso non hanno alcuna relazione colle macchie.

La presente protuberanza è del tipo quiescente, comparve sul bordo solare il 25 luglio molto brillante in forma piramidale e fu possibile seguirla fino al 29 luglio, quando scomparve, dopo esser stata vista in forma di una freccia sottile di grande altezza.

Delle ventinove fotografie ottenute sono riprodotte qui le più interessanti che mostrano varie trasformazioni. Il numero 2 venne preso il 25 luglio e la protuberanza che ha un'altezza di circa 80000 km. si estende sul bordo solare per 7° dall'angolo di posizione 216° a 223°. I numeri da 7 a 20 appartengono alla data 27 luglio quando la protuberanza era sul lembo e mostrava lo sviluppo di un grande vortice. Nel numero 13 la protuberanza tocca il massimo della sua attività e si estende dall'angolo di posizione 218° a 229° corrispondenti alle latitudini eliografiche — 60° 15′ e — 49° 40′. È strano che un tale potente « tornado » abbia avuto così poca influenza sulla forma generale della protuberanza. Esaminando accuratamente le fotografie osserviamo che la protuberanza all'angolo di posizione 218° è completamente staccata, ciò che si vede forse meglio sul numero 20 dove essa è vista attraverso il vortice che declina. Il vortice ha dunque influenza soltanto sulla parte centrale dove le variazioni sono ben visibili per quanto relativamente lente. In un'ora (dal numero 7 al 13) il vortice si è interamente sviluppato, quattro ore più tardi (numero 20) l'attività diminuisce rapidamente. Forse le protuberanze dei numeri 21 e 22 del luglio 28 non hanno un diretto legame col vortice ormai completamente scomparso in questo giorno. Nel numero 24 la protuberanza raggiunge la sua massima altezza; nella lastra originale è possibile seguirla fino alle due freccie. Fotografie del disco solare prese nella luce di calcio quasi contemporaneamente a queste ora discusse non mostrano alcuna perturba-

GRANDE PROTUBERANZA SOLARE DEL LUGLIO 1908.

zione nella regione della fotosfera da cui la protuberanza si eleva. Negli stessi giorni, ma naturalmente in tempi differenti questa protuberanza fu osservata anche a Catania e non soltanto nella luce di calcio, ma anche nella luce di idrogeno (Hα).

Interessanti confronti possono così venire eseguiti fra le osservazioni dei due luoghi che distano in longitudine $6^h 54^m$: vedasi ad esempio nei Rendiconti dei Lincei (numero 10 del secondo semestre 1908) lo spettroeliogramma della stessa protuberanza ottenuto dal prof. Riccò.

| Data | N. | Tempo medio di Grenwich | Altezza | |
|---|---|---|---|---|
| | | | in secondi d'arco | in chilometri |
| 25 luglio 1908 | 2 | $6^h\ 3^m.3$ | 105″.0 | 77 400 |
| 27 luglio 1908 | 7 | 5 2 .4 | 156 .9 | 115 700 |
| » | 10 | 5 31 .3 | 168 .5 | 124 300 |
| » | 11 | 5 51 .3 | 167 .5 | 123 600 |
| » | 13 | 6 2 .0 | 164 .3 | 121 200 |
| » | 20 | 10 3 .1 | 164 .3 | 121 200 |
| 28 luglio 1908 | 21 | 3 22 .4 | 194 .0 | 143 100 |
| | 22 | 3 58 .0 | 177 .0 | 130 600 |
| 29 luglio 1908 | 24 | 5 47 .3 | 263 .9 | 194 700 |

## NOTIZIE ASTRONOMICHE

⁂ **Numerose osservazioni di Giove** sono state fatte per 34 sere, dal 28 marzo al 4 giugno 1907, da tutti i membri dell'Osservatorio Lowell a Flagstaff, nell'Arizona. Il direttore, prof. Percival Lowell, fece durante quel periodo di osservazione 55 disegni del pianeta, buona parte dei quali sono stati recentemente riprodotti nell'ultima Circolare di quell'Osservatorio. Le più importanti particolarità notate sul disco del pianeta furono dei sottilissimi filamenti tesi tra le fasce equatoriali nord e sud e formanti una specie di rete paragonabile, secondo il Lowell, a quella che attacca la ralinga di una vela alla sua stanga. La loro scoperta è dovuta principalmente al sig. Scriven Bolton, quantunque in embrione si possano già trovare in disegni fatti precedentemente da altri. Nei punti dove questi filamenti si connettono con le due fasce oscure sono state viste delle macchie di forma irregolare, di colore più scuro di quello generale delle fasce, e molto sporgenti sulla zona equatoriale brillante. Alcune volte i filamenti vanno da una fascia all'altra perpendicolarmente, ma di solito si presentano inclinati di 45° sulle fasce e non sono diritti, ma leggermente incurvati. Essi furono poi anche fotografati dal sig. Lampland dell'Osservatorio; però le loro immagini risultarono assai deboli.

Filamenti simili a quelli visti tra le due fasce equatoriali sono pure stati percepiti tra la fascia equatoriale nord e quella tropicale nord, e così tra la fascia equatoriale sud e quella tropicale sud.

Le fasce oscure apparivano di un color rosso-ciliegia, più marcato in alcune parti che in altre. Anche le calotte polari presentavano talvolta tinte dello stesso colore.

Lungo il mezzo della fascia equatoriale brillante si vedeva chiaramente una sottile linea oscura, che avvolgeva tutto il pianeta, così da dividere la fascia equatoriale in due parti.

Sono pure state viste ad intervalli delle macchie bianche abbaglianti e di grandezza minore delle ombre dei satelliti.

È capitato anche qualche volta di fare delle curiose osservazioni; così il 30 marzo a $5^h.55^m$ di tempo medio delle Montagne Rocciose (Mountain Standard Time, in ritardo di 7 ore sul tempo medio di Greenwich), l'ombra del I satellite sul disco apparve ellittica ed all'incirca lunga il doppio di quant'era alta.

⁂ **Per la divulgazione dell'Astronomia**. — Segnaliamo con piacere le lezioni di Astronomia elementare tenute dal nostro egregio consocio prof. Angelo Andreini all'Università Popolare di Firenze nei mesi di marzo, aprile e maggio. Nell'ultima di queste lezioni, per dare uno sguardo al firmamento, la conferenza fu tenuta appositamente all'aperto, ed in quell'occasione un altro nostro attivissimo consocio, il dott. Italo Del Giudice, gentilmente prestò l'opera sua ed il proprio cannocchiale per mostrare ed illustrare alcune delle più notevoli curiosità del Cielo.

⁂ **Sull'orbita dell'VIII satellite di Giove**. — Abbiamo già scritto di questo singolare satellite nel N. 2 della *Rivista* di quest'anno, allorchè demmo gli elementi orbitali dedotti da Crawford e Mayer in base alle osservazioni del 1908. Esso è particolarmente interessante, sia per la sua distanza da Giove, che è di 357 volte il semidiametro di questo pianeta, ossia di 357 volte 70.600 km., sia per l'inclinazione della sua orbita sull'eclittica, per cui il suo movimento appare retrogrado, sia per la notevole eccentricità orbitale, che è la maggiore di quelle di tutti gli altri satelliti finora conosciuti nel nostro sistema solare. Inoltre, dopo lungo tempo, esso potrà fornire anche la migliore determinazione della massa di Giove.

Nuovi elementi orbitali ottenuti dai sigg. Cowell, Crommelin e Davidson dalle osservazioni del 1908 e del 1909 sono stati recentemente pubblicati nelle *Monthly Notices*. Essi non sono ancora definitivi in causa della piccolezza degli archi di orbita abbracciati dalle osservazioni eseguite nelle due accennate opposizioni ed anche perchè quelle stesse posizioni osservate, sulle quali è stato poggiato il calcolo degli elementi dell'orbita, potrebbero adesso venir ridotte con maggior esattezza e quindi fornire a loro volta elementi migliori. Però ogni ulteriore correzione è stata rimandata sino a dopo che siano state eseguite e ridotte le osservazioni del 1910.

Intanto, per dare subito un'idea della conformazione dell'orbita, la notizia è stata accompagnata da un diagramma ottenuto proiettando l'orbita calcolata sopra un piano da cui essa non si diparte durante il 1908. Dalla figura si vede subito che venne calcolato un po' più di un'intera rivoluzione siderale e che *la*

*curva non è rientrante*, essendo nel marzo 1910 il raggio vettore più grande di 1/10 ed il moto angolare più piccolo di 2/10 che nel marzo 1908. Non si può ancora stabilire con esattezza il periodo medio di rivoluzione, ma pare che un periodo di 730 giorni sia con tutta probabilità molto prossimo al vero.

Il satellite si trovava alla minima distanza da Giove (0,100 dell'unità astronomica che è la distanza della Terra dal Sole) il 19 ottobre 1908 ed alla massima distanza (0,216 della stessa unità) il 7 dicembre 1909, per cui il periodo anomalistico, ossia l'intervallo di tempo che trascorre tra due passaggi consecutivi del satellite all'apogiove (massima distanza da Giove), risulta di 828 giorni. Però è bene osservare subito che in causa dell'evezione questo periodo può differire considerevolmente dal periodo anomalistico medio.

## Fenomeni principali del Luglio 1909.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

Luglio 2. A $17^h$ Mercurio alla massima latitudine eliocentrica S.
4. A $3^h.30^m$ Urano in congiunzione con la Luna (Urano 2°.22′ N).
4. A $5^h$ il Sole si trova all'apogeo.
8. *A $6^h$ Mercurio alla massima elongazione W (21°.11′).*
8. A $16^h.46^m$ Marte in congiunzione con la Luna (Marte 1°.21′ N).
9. A $19^h$ Nettuno in congiunzione col Sole.
10. A $15^h.46^m$ Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 1°.54′ N).
12. A $4^h$ Urano in opposizione al Sole.
15. A $21^h.37^m$ Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio 2°.48′ S).
16. A $3^h$ Saturno in quadratura col Sole.
16. A $21^h.44^m$ Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno 3°.21′ S).
16. A $23^h$ Venere alla massima latitudine eliocentrica N.
19. A $6^h.50^m$ Venere in congiunzione con la Luna (Venere 3°.5′ S).
20. A $7^h$ Marte alla massima latitudine eliocentrica S.
21. A $6^h.39^m$ Giove in congiunzione con la Luna (Giove 4°.22′ S).
21. A $17^h$ Mercurio al nodo ascendente.
23. A $18^h.17^m$ Mercurio in congiunzione con Nettuno (Mercurio 1°.6′ N).
26. A $8^h$ Mercurio al perielio.
26-29. Stelle cadenti con radiante nella costellazione del Pesce Australe.
31. A $11^h.4^m$ Urano in congiunzione con la Luna (Urano 2°.16′ N).

| *Fasi lunari:* | 3 Luglio | Luna Piena | a $13^h.17^m$ |
|---|---|---|---|
| | 10 „ | Ultimo Quarto | „ 7. 58 |
| | 17 „ | Luna Nuova | „ 11. 45 |
| | 25 „ | Primo Quarto | „ 12. 45 |

Luna perigea: 7 Luglio a $21^h$.
Luna apogea: 23 „ a $7^h$.

## I pianeti in Luglio 1909.

*Mercurio*, nella costellazione dei Gemelli, è osservabile al mattino ad ENE un po' prima del levar del Sole. Nei primi del mese esso va allontanandosi dal

Sole e raggiunge la massima elongazione W (21°.11′) il giorno 8, levandosi allora circa 1 ora e 20 minuti prima del Sole. Poi va di nuovo avvicinandosi a questo, in modo da diventare ben presto inosservabile. Alla fine del mese il suo levare precede di appena una mezz'ora il levare del Sole.

*Venere* si trova nella costellazione del Cancro e si può osservare luminosissima alla sera ad WNW poco dopo il tramonto del Sole.

*Marte*, dapprima nella costellazione dell'Acquario e poi in quella dei Pesci, è osservabile alla notte ed al mattino da ESE a S. Nel mese la sua distanza dalla Terra va diminuendo di 0,163 volte la distanza media della Terra dal Sole, ossia, in cifra tonda, di un po' meno che 24 milioni e mezzo di chilometri. Ed il suo semidiametro apparente, che al primo del mese è di 8″,0, diventa di 10″,5 alla fine. Allora il pianeta disterà ancora dalla Terra di 0,529 volte la distanza media della Terra dal Sole, ossia di circa 79 milioni di chilometri.

L'epoca è molto propizia per le osservazioni fisiche di questo interessante pianeta, che ha molte analogie con la nostra Terra e che, nonostante gli studi condotti con fervida tenacia da eminenti astronomi abilissimi nell'osservare, presenta ancora tanti e tanti misteri. I dilettanti non trascurino di sacrificare qualche ora della notte nel cercar di strappare al nostro vicino la visione di quelle strane configurazioni che hanno dato origine a geniali teorie da parte di valenti cultori di questo ramo dell'Astronomia. Nè si lascino scoraggiare dai primi tentativi forse infruttuosi, nè dalla tema di avere a propria disposizione uno strumento inadatto, per la sua piccolezza, a simili osservazioni. Prima che avvenga l'opposizione, verso la metà di settembre, quando il semidiametro angolare apparente del pianeta raggiungerà 14″,1 e la distanza di questo dalla Terra sarà scesa a circa 58 milioni di chilometri, essi avranno già l'occhio avvezzo a questo genere di osservazioni ed atto a percepire molti di quei particolari che, senza una conveniente preparazione, gli sarebbero sfuggiti. Ed a riguardo della insufficiente potenza dei cannocchiali tengano presente che Schiaparelli, il grande maestro degli studî marziani e di cui noi Italiani dobbiamo andare ben orgogliosi, non possedette a principio, e per molto tempo, che un piccolo cannocchiale di 20 centimetri d'apertura. E pure quanti particolari apparenti della superficie di Marte, ignoti fin allora, egli non seppe scoprire!

La Redazione della *Rivista* accoglierà ed esaminerà con piacere i disegni di Marte che i consoci le vorranno inviare.

*Giove*, nella costellazione del Leone, è osservabile alla sera da SW ad W. Le osservazioni di questo pianeta diventano sempre più difficili in causa del suo avvicinarsi al Sole e del suo allontanarsi progressivo dalla Terra. Al primo del mese esso dista da noi di 5,857 volte la distanza media della Terra dal Sole ed alla fine di 6,208 volte la stessa distanza. Il pianeta sta avvicinandosi alla congiunzione col Sole, la quale capiterà alle ore 15 del 18 settembre. A cominciare dal prossimo mese non lo si potrà più osservare e soltanto in ottobre ci sarà dato di rivederlo al mattino ad E, poco prima del levar del Sole.

In questo mese non sarà osservabile che la sola uscita dall'ombra di Giove del II satellite il giorno 9 a $22^{h}.20^{m},7$ di tempo medio dell'Europa Centrale. Questa riapparizione avverrà ad oriente di Giove, ossia alla destra di questo pianeta per chi osserva con un cannocchiale che inverta le immagini.

*Saturno*, nella costellazione dei Pesci, è osservabile alla notte ed al mattino da E a S. Il semidiametro apparente di questo pianeta aumenta nel mese da 8",04 ad 8",49. In corrispondenza diminuisce la distanza di Saturno dalla Terra: al principio del mese essa è di 9,558 volte la distanza media della Terra dal Sole ed alla fine 9,065.

*Urano* si trova nella costellazione del Sagittario ed è visibile tutta la notte. Il suo semidiametro apparente è di 2",0.

*Nettuno*, nella costellazione dei Gemelli, non è osservabile.

# ATTI DELLA SOCIETÀ

(*Dal Verbale dell'Adunanza generale del 6 maggio 1909*).
Presiede il sig. I. Sormano, *Vice-Presidente.*

Ordine del Giorno:

1° Nomina di nuovi Soci;
2° Comunicazioni varie;
3° Colloquio sui piccoli pianeti.

Letto ed approvato senza alcuna osservazione il verbale della precedente adunanza, vien fatta per acclamazione la nomina a Soci dei signori:

Prof. comm. Annibale Riccò, direttore del R. Osservatorio Astrofisico di Catania;

Emma Scalvedi, corso Vinzaglio, 22, Torino;

Carlo Luigi Postinger, studente, Padova.

Il *Vice-Presidente sig. Sormano* comunica le risposte ricevute dai senatori Celoria e Camerano agli ordini del giorno votati dall'Assemblea nell'adunanza generale del 6 aprile scorso.

Dà notizia dello scambio che d'ora innanzi si farà della nostra *Rivista* con le importantissime pubblicazioni dell'Osservatorio di Greenwich e con la Rivista astronomica rumena *Orion*.

Propone all'Assemblea un voto speciale di ringraziamento al cav. Pia e al dott. Masino per le loro speciali benemerenze nella preparazione dell'ottimo andamento della conferenza tenuta dal prof. Palazzo nella sala Vincenzo Troya il 12 aprile scorso (*applausi*).

Esprime il proprio rincrescimento di non vedere tra i convenuti il prof. Boccardi, che, in seguito a sua richiesta, aveva già promesso per la *Rivista* un articolo sul Congresso internazionale di Parigi per la Carta del Cielo, e che gli aveva scritto che, se avesse avuto tempo, sarebbe venuto all'adunanza per fare una comunicazione sui lavori di quel Congresso, comunicazione che si sarebbe sentita con molto piacere.

Il *cav. Cominetti*, per far conoscere maggiormente la nostra Società, propone di partecipare in qualche modo all'Esposizione internazionale del 1911, di cui una Sezione si terrà in Torino, nominando una Commissione apposita con l'in-

carico di abboccarsi col Comitato dell'Esposizione onde stabilire le basi del lavoro da fare per la partecipazione, tenendo però ben presenti le condizioni finanziarie della Società. Dopo breve discussione la proposta è approvata e si dà l'incarico alla Presidenza di nominare la Commissione.

Il *dott. Masino* ed il *Vice-Presidente* fanno osservare che, appunto in occasione dell'Esposizione del 1911, si potrebbe indire anche un Congresso di Società astronomiche, al quale sarebbero naturalmente invitate tutte le Società dell'estero. Si accetta la proposta del *prof. Sacco* d'informare dell'idea il Presidente dottor Cerulli e di sentirne in proposito il parere.

Per invito del Vice-Presidente, il *dott. Fontana* tiene poi una breve conversazione sui piccoli pianeti, ricordando l'origine della loro scoperta; i diversi metodi (visivi e fotografici) adoperati nella ricerca; gli studi compiuti da valenti astronomi, tra cui i nostri Tacchini e Millosevich, per determinarne le dimensioni; le variazioni lente e rapide che si osservano nello splendore e che attendono ancora una spiegazione; gl'importanti lavori eseguiti allo scopo di determinarne il numero, la massa e la distribuzione, non tralasciando di dare anche un'idea sommaria delle ipotesi fatte sulla loro origine, sia secondo le idee cosmogoniche di Laplace, sia secondo quelle recentissime dell'americano See. S'intrattiene specialmente sulle particolarità presentate da Eros e sulla grande importanza che esso ha per gli astronomi, accennando ai lavori già eseguiti per la determinazione del valore della parallasse solare mediante le osservazioni di questo pianetino fatte nelle passate opposizioni ed a quelli ben più importanti ancora che si potranno fare, sopratutto dopo il 1931, mediante una buona preparazione a quelle osservazioni, preparazione di cui si gettarono le basi nel recente Congresso della Carta del Cielo, tenutosi in Parigi dal 19 al 24 aprile. Chiude la conversazione ricordando le singolarità presentate dai tre asteroidi del gruppo gioviano Achilles, Patroclus ed Hector, i quali hanno dato occasione al professore Charlier dell'Università di Stoccolma di fare importanti ricerche di meccanica celeste.

Alle 23 si scioglie l'adunanza. V. F.

---

(*Dal Verbale dell'Adunanza generale dell'8 giugno 1909*).
Presiede il sig. geom. I. SORMANO, *Vice-Presidente*.

ORDINE DEL GIORNO:

1° Ammissione di nuovi soci;
2° Accordo con la Società Fotografica Subalpina per l'uso del locale sociale;
3° Comunicazioni varie;
4° Relazione sul Congresso di Parigi per la Carta fotografica del Cielo e la campagna di Eros, fatta dal ch.° prof Boccardi.

Il *Vice-Presidente* invita il segretario dott. Fontana a leggere il verbale della adunanza precedente, che viene approvato senza alcuna osservazione.

Indi avviene per acclamazione e con vivo compiacimento la nomina a soci dei signori:

Cap. Paolo Marzolo, direttore dell'Istituto Idrografico di Genova;

Luigi Valla, Piazzale Sempione, 5, Milano;

Prof. Giovanni De Berardinis della R. Università di Napoli, via Cesare Rossaroll, 141, Napoli;

Biblioteca " Giovanni Palma „, Teramo.

Prof. George E. Hale, direttore dell'Osservatorio solare di Monte Wilson, Pasadena, California;

P. Adolfo Müller, direttore dell'Osservatorio sul Gianicolo, Borgo S. Spirito, Roma;

Prof. Michele Cantone della R. Università di Napoli.

Il *Vice-Presidente* legge la seguente rettifica al verbale dell'adunanza generale del 16 marzo scorso, inviata dal prof. Boccardi al presidente dott. Cerulli:

" Nel fascicolo della *Rivista di Astronomia* del corr. mese leggo a pag. 184 un asserto inesatto che La invito a rettificare al più presto. È detto che il sottoscritto la sera del 16 marzo passato ricordò che con la fine del mese la Società doveva cercarsi una sede altrove, poichè con quella data scadeva il termine concesso per l'ospitalità della Società nei locali dell'Osservatorio.

" Come Ella sa, e dovrebbe essere a notizia di tutti i Soci, nella mia Nota del 14 settembre 1908, mentre fissavo la data del 31 marzo per termine della prima concessione, dichiaravo che questa avrebbe potuto essere rinnovata. A V. S. poi con lettera del 20 marzo passato comunicavo che, se mi si fosse fatta domanda pel rinnovamento della detta concessione, avrei acconsentito, salvo ad aggiungervi le clausole che l'esperienza aveva rese necessarie. Nè Ella, nè alcuno da Sua parte mi fece quella domanda; invece il Vice-presidente della Società con Nota del 29 marzo mi scriveva: " Scadendo il 31 prossimo la concessione del locale, è stato provveduto per la nuova sede della Società „.

" Tanto mi sta a cuore (e vi ho diritto) che si sappia dai Soci e dai lettori della *Rivista*.

" Con ossequio. *Il Direttore*

*f.* G. Boccardi „.

Il *Vice-Presidente*, anche da parte del dott. Cerulli, propone all'Assemblea (che accetta) di pubblicare integralmente questa dichiarazione negli Atti della Società. Fa notare all'Assemblea la precarietà della permanenza della Società all'Osservatorio sia per quanto riguarda l'indipendenza della propria estrinsecazione, sia per il non lontano trasferimento dell'Osservatorio da Palazzo Madama a Pino Torinese. Comunica gli accordi conclusi con la Società Fotografica Subalpina per l'uso comune dei locali di questa. Ricorda che per questi accordi era stata nominata dalla Società Fotografica una Commissione composta del cav. uff. avvocato Secondo Pia quale Presidente, il cav. dott. Felice Masino quale Segretario ed il cav. Annibale Cominetti quale Consigliere. La Commissione nominata dalla Società Astronomica fu composta del sig. geometra Ilario Sormano quale Vice-presidente, del dott. Vittorio Fontana quale Segretario e del dott. Cesare Aimonetti quale Consigliere. Le condizioni furono concluse la sera stessa del 16 marzo scorso, e, in assenza del dott. Aimonetti, i delegati della Società

Astronomica si riservarono di avere l'approvazione del loro operato da parte di questi. Con lettera diretta al *Vice-Presidente* il dott. Aimonetti aderiva poi pienamente e con plauso alle deliberazioni dei colleghi ed alle condizioni eccezionalmente favorevoli concluse. Il Vice-Presidente ricorda ancora che queste condizioni varranno soltanto per il 1909 e che potranno essere rinnovate in seguito, apportandovi, se del caso, quelle modifiche che eventualmente si fossero rese necessarie. Propone quindi un voto di plauso ai tre delegati della Fotografica, tutti nostri egregi consoci, alla cui benevolenza verso la Società Astronomica spetta essenzialmente il merito di aver fatto sì che questa può avere adesso una sede più comoda, più bella, più indipendente e più confacente alla propria indole, senza alcun aumento di spesa.

Il *cav. Oseletto* trova che non si sarebbero potuto concludere accordi migliori e pienamente li approva e loda, pur dichiarando il proprio personale rincrescimento per il trasferimento della sede sociale da Palazzo Madama.

Il *cav. Masino* fa osservare al cav. Oseletto che la Società Astronomica Italiana con l'avvenuto trasferimento non ha fatto altro che ritornare alla sua sede d'origine, là dove avvennero le prime discussioni dello Statuto sociale.

Il *Vice-Presidente* domanda all'Assemblea se approva l'operato del Consiglio Direttivo e gli accordi conclusi con la Società Fotografica. L'approvazione avviene all'unanimità.

Lo stesso *Vice-Presidente* ricorda con piacere che, mercè l'opera indefessa dell'egregio dott. Masino, la Società Astronomica ha potuto diramare per la sera del 3 giugno scorso, in occasione dell'eclisse lunare, un invito ai Soci per la inaugurazione della terrazza scelta ad uso di Osservatorio privato della Società in corso Oporto, n. 2. Sfortunatamente il tempo cattivo non permise di fare una vera inaugurazione astronomica osservando l'eclisse di luna, inaugurazione alla quale era stata pure invitata tutta la stampa cittadina; ad ogni modo si è avuta così l'occasione di collocare in stazione il cannocchiale donato alla Società da miss Perkins e da madame Bèrard. Ringrazia il dott. Masino, che generosamente si è offerto di sostenere, per quanto non può la Società, le spese d'affitto della terrazza.

Si delibera di mandare al consocio prof. Levi-Civita da parte della Società i rallegramenti per la recente distinzione insigne ottenuta dall'Accademia dei Lincei, che ha diviso tra lui ed il prof. Enriques dell'Università di Roma il premio di 10.000 lire per le matematiche.

Il *Vice-Presidente* comunica lo scambio della nostra *Rivista* con il periodico astronomico *The American Astronomer Bulletin.*

Il *dott. Masino* legge una lettera del cav. Pia, che si dice dolente di non poter intervenire all'adunanza in causa di una indisposizione e intanto annunzia d'aver potuto fotografare l'eclisse di luna nella sua totalità, verso 2h.10m del 4 giugno. Egli si mette per questo a disposizione della Società. Il *dott. Masino* aggiunge d'aver tentato anche lui di fotografare l'eclisse servendosi di lastre autocrome, ma senza risultato, in causa della luce lunare troppo debole, nella totalità dell'eclisse, per poter impressionare con sufficiente prontezza quelle lastre.

Il *Vice-Presidente* fa voti per un pronto ristabilimento del cav. Pia e prega il dott. Masino di voler ringraziare a nome della Società l'egregio Presidente della Fotografica, di cui si esaminerà con vero piacere il risultato fotografico ottenuto.

Il *prof. Boccardi* invita ufficialmente la Società ad intervenire alle 9 del mattino di sabato 12 corr. alla cerimonia della posa della prima pietra del nuovo Osservatorio Astronomico a Pino Torinese, dove sarà poi trasferito quello di Palazzo Madama. In seguito intrattiene i convenuti sulle deliberazioni del Congresso di Parigi per la Carta del cielo e la campagna di Eros, esponendo quanto i nostri lettori troveranno pubblicato in altra parte della *Rivista*.

Il *Vice-Presidente* ringrazia il prof. Boccardi e gli augura cordialmente di poter condurre a termine presto e bene gl'impegni assunti nel Congresso, il che non è cosa tanto facile in Italia, dove le scienze in generale e l'astronomia in particolare sono così poco aiutate.

Il *prof. Boccardi* si dichiara lieto di questi auguri, il cui compimento deve pure riuscire di onore alla Società Astronomica Italiana nella sua opera di divulgazione della scienza.

Alle $22^h$ e $30^m$ si scioglie l'adunanza. V. F.

Siamo lieti di annunziare l'adesione alla nostra Società, avvenuta in questi ultimi giorni, del ch.mo prof. G. Agamennone, direttore dell' Osservatorio Geodinamico di Rocca di Papa (Roma), ben noto ai lettori della *Rivista* per i suoi pregevoli lavori.

# BIBLIOGRAFIA

Prof. Adolfo Venturi: **Teoria della bilancia di torsione di Eötvös** (*Atti della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Palermo,* serie 3ª, vol. IX, 1908).

È ormai ben noto ai geodeti e agli astronomi il principio informatore degli studi teorici e sperimentali del prof. R. von Eötvös dell'Università di Budapest per una valutazione numerica sperimentale delle derivate 2e della funzione potenziale terrestre U, di quella funzione cioè, della quale la derivata in un punto e secondo una assegnata direzione dà la componente, secondo la direzione stessa, della accelerazione della gravità in quel punto. I valori di queste derivate in un punto sono legati da relazioni assai semplici colle grandezze e orientazioni delle curvature principali della superficie di livello nel punto stesso, colla curvatura della linea di forza, nonchè coi gradienti orizzontali e verticale della gravità.

Una bilancia di torsione, costituita da un sottil tubo metallico (giogo) sospeso pel suo mezzo ad un filo F di platino, porta ad un'estremità del giogo un cilindretto di platino, ed un altro cilindretto pressochè identico è appeso all'altra estremità mediante un filo pure di platino. Piccole differenze esistenti fra le componenti omonime della gravità sui due cilindretti, dànno luogo generalmente ad una *coppia* di torsione sul filo F. L'angolo di torsione è, a meno di una costante incognita, letto sopra una scala graduata, e da esso, determinato che sia il coefficiente di torsione del filo, si deduce la grandezza della coppia torcente. Questa, alla sua volta, è legata da una relazione lineare alle derivate 2e della U, ove si ammetta che le derivate 1e variino linearmente nel piccolo spazio

occupato dall'apparecchio; i coefficienti di questa relazione lineare dipendono dall'azimut del piano verticale del giogo. Sperimentando in varii azimut si hanno altrettante relazioni fra valori osservati e le incognite

$$(1) \qquad \frac{d^2U}{dy^2} - \frac{d^2U}{dx^2}, \quad \frac{d^2U}{dxdy}, \quad \frac{d^2U}{dxdz}, \quad \frac{d^2U}{dzdy}$$

oltre che la costante incognita di cui si è detto sopra; per modo che delle quantità (1) si ha una, teoricamente determinata, valutazione sperimentale.

Una nuova ragione di interesse presentano gli studi dell'Eötvös dopo la pubblicazione di una voluminosa memoria del noto fisico francese sig. Brillouin (1), il quale, con un apparecchio alquanto diverso da quello dell'Eötvös, ma basato sugli stessi principii, ha determinato la differenza fra le curvature principali in varii punti del Tunnel del Sempione. Le caratteristiche che distinguono l'apparecchio del Brillouin da quello dell'Eötvös sono due specialmente: 1° che la distribuzione delle masse nel giogo della bilancia è tale da servire soltanto alla determinazione della differenza delle due curvature principali del Geoide; 2° che la misura degli angoli di torsione avviene con una grande precisione mediante un complicato sistema basato sulla polarizzazione della luce.

Il chiaro professore di geodesia dell'Università di Palermo ha molto opportunamente pensato di fare una elaborata trattazione dell'argomento in parola non tanto per diffondere in Italia la conoscenza delle ricerche dell'Eötvös, le quali, se pure finora sono molto discutibili riguardo al loro valore pratico, sono tuttavia ingegnose e degnissime di studio, ma piuttosto per stabilire, con una acuta critica analitica e numerica, il grado di applicabilità dei metodi dell'Eötvös agli scopi che il fisico ungherese si prefigge.

Il Venturi aveva dato una succinta esposizione verbale delle proprie ricerche in una seduta della Sezione Astronomico-geodetica del Congresso della Società Italiana pel progresso delle Scienze, tenutosi nello scorso ottobre a Firenze. La lettura della Memoria in discorso persuaderà senza dubbio coloro che presenziarono quella seduta, come l'importanza del lavoro superi di assai quei limiti che la modestia dell'autore, nella relazione fatta al Congresso, aveva ad esso assegnato. Lavori di questa specie, nei quali la accurata trattazione analitica e le esigenze del problema fisico sono messe in immediato rapporto fra loro, ci sembrano veramente preziosi per gli studi fisico-matematici, e la Geodesia italiana deve esser grata al Venturi della non piccola fatica cui egli si è sobbarcato con tenacia non inferiore alla abilità della ricerca. Non ci sembra fuor di luogo affermare che, quand'anche gli attuali metodi dell'Eötvös si avessero a riconoscere come inadatti agli scopi cui tendono, e dovessero quindi essere radicalmente modificati, la Memoria del Venturi resterà come magistrale e solido fondamento di ricerca sull'argomento di cui essa tratta e sugli altri affini.

Ecco ora un breve riassunto della Memoria.

---

(1) M. Brillouin, *Mémoire sur l'ellipticité du Géoïde dans le Tunnel du Simplon* (Paris, Imprimerie Nationale, 1908). Il sig. Brillouin ha, mi sembra, in vista l'applicazione del proprio istrumento piuttosto allo studio delle accidentalità *locali* del Geoide, anzichè a quello della forma generale di questa superficie.

Dopo aver chiaramente esposte (cap. 1°) le note relazioni fra le derivate 2e della funzione potenziale terrestre, le grandezze ed orientazioni delle curvature principali della superficie di livello, quelle della curvatura della linea di forza, e i gradienti della gravità, l'A. passa (cap. 2° e 3°) al computo delle derivate 2e della funzione potenziale dovuta alla attrazione Newtoniana di masse terrestri determinate, che egli suppone divise in settori cilindrici omogenei. Tali calcoli sono analoghi a quelli che occorrono per la così detta correzione *topografica* della gravità, ma qui non tanto occorrono i valori della attrazione, quanto quelli delle derivate 2e, ed i limiti superiori dei valori delle derivate 3e e 4e della detta funzione potenziale. Lo scopo di una tale ricerca è il seguente. Sia che si voglia, dai valori misurati delle derivate 2e, in più stazioni dedurre, per interpolazione, quelle in altri punti della regione che si studia, sia che, per quadratura meccanica, se ne voglia dedurre le variazioni finite delle componenti della gravità da una stazione in un'altra, si ammette, per necessaria semplicità di calcolo, che da una stazione alla prossima le dette derivate 2e siano funzioni lineari delle coordinate. I limiti superiori suddetti dei valori delle derivate 3e e 4e intervengono naturalmente nella discussione sulla attendibilità di una tale ipotesi semplificativa.

L'A. trova che mentre, per quel che riguarda la parte, diremo così, principale o normale della attrazione terrestre, quella ipotesi può ammettersi, con sufficiente approssimazione numerica, fino ad una distanza di 10 km.; essa invece riesce già probabilmente difettosa in un percorso superiore ad 1 km., quando si ha riguardo a quella parte della attrazione che è dovuta alle irregolarità visibili della crosta terrestre.

Un altro capitolo (4°) di ricerca preliminare è dedicato alle formole occorrenti per la trasformazione dei valori delle derivate 2e quando si cangino le direzioni degli assi coordinati. L'A. considera tre sistemi differenti di assi coordinati, che chiama rispettivamente: sistema *normale* (asse delle $z$ normale all'ellissoide di riferimento in un punto, ed asse delle $x$ tangente al meridiano ellissoidico), sistema *geoidico* (asse delle $z$ verticale nel punto, asse delle $x$ nel piano meridiano ellissoidico), sistema *topografico* che si deduce dal 1° mediante una certa rotazione degli assi $x$, $y$ attorno all'asse $z$. Le formole di trasformazione occorrono per poter ridurre i valori delle derivate 2e determinate in varii punti ad un unico sistema normale in un punto centrale.

Con questo termina la parte che è, diremo così, preparatoria del lavoro. Segue quindi (cap. 5°) una particolareggiata esposizione della teoria meccanica della bilancia di Eötvös, in base alla quale teoria vengono dedotte le formole che immediatamente servono in pratica alla determinazione dei valori delle incognite (1). Nel cap. 6° è trattato del modo di determinare le varie componenti della attrazione, o meglio delle variazioni di tali componenti da un punto ad un altro della regione studiata. Uno dei punti principali di questo capitolo consiste nella dimostrazione che, per quanto riguarda la determinazione delle componenti della attrazione, la bilancia di Eötvös non può dare precisione superiore a quella delle misurazioni pendolari. Quanto al determinare i raggi di curvatura principali delle superficie di livello in un punto, la ricerca del grado di approssimazione numerica conduce alla conclusione poco confortante che i raggi stessi

risultano assegnati con un'approssimazione non maggiore di 1/20. In migliori condizioni si ottiene generalmente la valutazione del *rapporto* fra due raggi di curvatura in due stazioni prossime.

Non crediamo poter meglio terminare questa breve rassegna che col citare quasi per intero le conclusioni che l'A. pone a compimento del suo lavoro:

" *a*) La bilancia di Eötvös è un istromento che si presta sopratutto a determinazioni relative, sia tal relatività intesa per differenza o per quoziente..... Le componenti dell'attrazione si determinano sotto forma di differenze; e dei valori dei raggi di curvatura si ha molta più attendibilità, quando ci si limiti a determinarne i rapporti.

" *b*) L'approssimazione che si può raggiungere con questo istromento, non è di ordine superiore a quella che si raggiunge col pendolo..... In genere di posizioni e di direzioni, si può raggiungere un'approssimazione quale quella dei rilievi cartografici; cosicchè i dati relativi sono sufficienti per fare un buon grafico dei risultati. In genere di rapporti di curvature, infine, si possono dare diversi gradi di esattezza, che, senza essere elevatissima, può servire a darci un concetto della variazione relativa della curvatura nella regione considerata.

" *c*) L'utilità della bilancia di Eötvös sta specialmente nel darci modo di conoscere le componenti relative dell'attrazione nel senso orizzontale, e quindi, sotto particolari circostanze, le deviazioni locali nelle varie stazioni.....

" *d*) Infine, la grandissima sensibilità della bilancia la rende un istromento prezioso sopratutto come *graviscopio*, cioè per constatare delle variazioni nell'assetto delle masse vicine o sottoposte alla stazione: utilissime, quindi, nelle regioni soggette a frequenti fenomeni sismici. Ma il credere che la maggior delicatezza graviscopica che questo istromento possiede di fronte ad altri, possa arrecare approssimazioni maggiori delle consuete nelle misure gravimetriche, sarebbe una illusione ".

P. PIZZETTI.

## ERRATA-CORRIGE

Pag. 151 linea 3ª *in luogo di* 87,93 *leggasi* 87,97



DEMARIA GIUSEPPE, *gerente responsabile.*

Torino, 1909. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.